
Prüfungsbeispiele Grundlagen der Organischen Chemie

Die vorliegenden Unterlagen sind eine Zusammenstellung aus bereits verwendeten Prüfungsfragen und verstehen sich als Lern- und Vorbereitungshilfe.

Aus diesem Grund kann es sein, dass Prüfungsfragen mehrfach vorkommen.

Kein Anspruch auf Vollständigkeit !

Prüfungsbeispiele Grundlagen der Organischen Chemie

1) Beschreiben Sie die physikochemischen Eigenschaften von Aminen, sowie deren elektronische Eigenschaften, Löslichkeitsverhalten, Verwendung in der Synthese, etc.

2) Was sind N-Nitrosamine?

Welche Typen von Nitrosaminen gibt es?

Wie werden Sie gebildet, beschreiben Sie die wichtigste Bildungsreaktion?

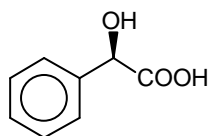
Welche Nitrosamine zeigen gesundheitsgefährdende Wirkungen?

Welche Nitrosamine treten als Zwischenverbindungen in der Synthese von Farbstoffen auf?

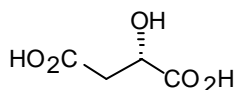
3) Beschreiben Sie die Absolutkonfiguration von Mandelsäure bzw. Äpfelsäure.

Welches System verwenden Sie dazu?

Wie lauten die Regeln, nach denen Sie vorgehen?



Mandelsäure

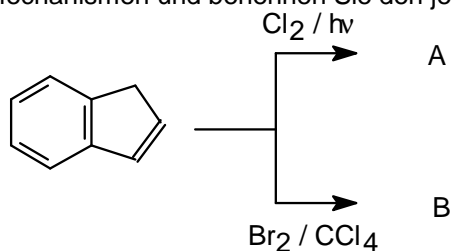


Äpfelsäure

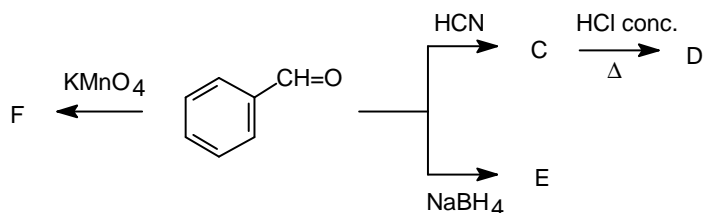
4) Vervollständigen Sie folgende Halogenierungsreaktionen:

Geben Sie die Formeln für Produkte A und B an.

Beschreiben Sie die Reaktionsmechanismen und benennen Sie den jeweiligen Reaktionstyp.



5) Komplettieren Sie folgendes Syntheschema.



6) **Definieren Sie die Begriffe**

Konstitution,

Konformation

Konfiguration

und geben Sie jeweils Beispiele dazu.

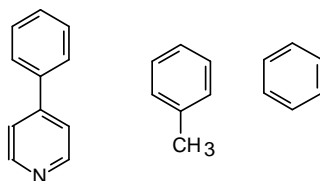
7) **Transformieren Sie folgende Aromaten in Sulfonsäuren. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich dabei?**

Beschreiben Sie die Reagentien / Reaktionsbedingungen.

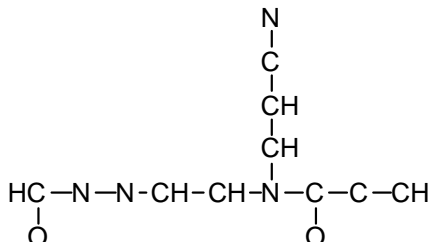
Welches Hauptprodukt erwarten Sie (Formeln).

Reihen Sie die Startmaterialien nach steigender Reaktivität und begründen Sie Ihre Entscheidung.

Was müssen Sie bei der Reaktionsführung beachten, wenn Sie einen quantitativen Umsatz erzielen wollen?



8) **Zeichnen Sie in der folgenden Verbindung alle fehlenden Bindungen und freien Elektronenpaare ein (alle H-Atome sind bereits vorhanden).**



9) **Was versteht man unter mesomeren bzw. induktiven Effekten?**

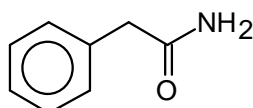
Welche Substituenten zeigen diese Effekte? Geben Sie Beispiele.

Wie beeinflussen diese Effekte das Substitutionsmuster bei der elektrophilen aromatischen Substitution?

10) **Führen Sie an nachstehendem Carbonsäureamid einen Hofmann-Abbau durch.**

Beschreiben Sie die Reagentien, den Reaktionsmechanismus und die Zwischenstufen der Reaktionssequenz.

Welche Endprodukte erhalten Sie: (i) bei wässriger Aufarbeitung, (ii) in Gegenwart eines Alkohols R-OH, (iii) in Gegenwart von NH₃. Benennen Sie die Produkte nomenklaturgerecht.

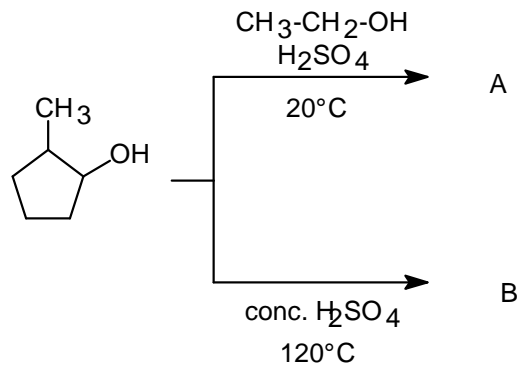


11) Sie wollen das Alkin $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-H}$ deprotonieren. Der pK_a des acidesten Protons beträgt ca. 19.

- Welches H wird bevorzugt abgezogen?
- welche Basen können Sie dazu verwenden?
- welchen pK_a muss eine Base haben, um ca. 10% des Alkins zu deprotonieren?

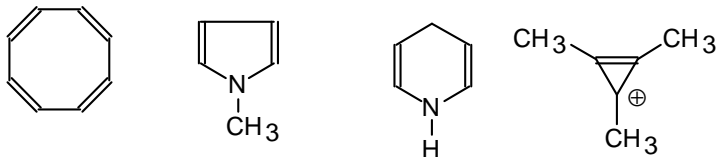
12) Sie setzen folgendes Cyclopentanolderivat unter sauren Reaktionsbedingungen um:

- Welche Produkte A und B entstehen jeweils?
- Erklären Sie den jeweiligen Reaktionstyp.
- Benennen Sie die Produkte A und B nomenklaturgerecht.



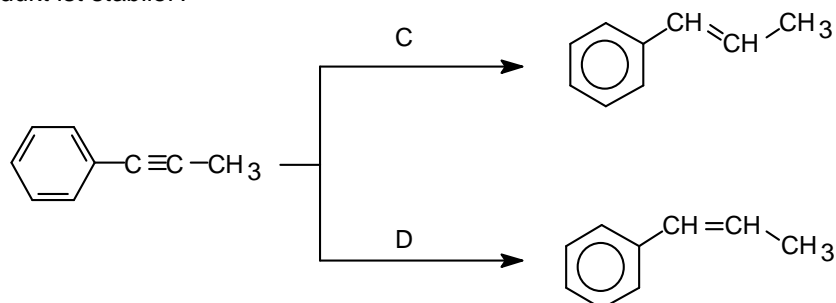
13) Welche der untenstehenden Verbindungen ist aromatisch?

- Welche Regeln verwenden Sie für Ihre Entscheidung?
- begründen Sie Ihre Entscheidungen.



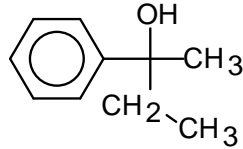
14) Sie wollen folgendes Alkin stereoselektiv reduzieren:

- Welche Methoden C und D verwenden Sie, geben Sie genaue Reaktionsbedingungen an.
- beschreiben Sie den jeweiligen Reaktionsmechanismus und begründen Sie die Ursache für die jeweilige Stereoselektivität.
- Benennen Sie die Produkte nomenklaturgerecht, um welche Form der Isomerie handelt es sich?
- Reaktion D ist eine Namensreaktion, wie heisst sie?
- Welches Produkt ist stabiler?



15) Sie wollen folgenden Alkohol mittels C-C Bindungsknüpfung synthetisieren:

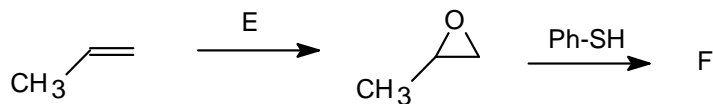
- a) Welche Möglichkeiten haben Sie, beschreiben Sie die jeweilige Reaktion mit den Startmaterialien und den Reaktionsbedingungen.
b) Welche organometallische Species schlagen Sie vor und wie synthetisieren Sie diese?



16) Der Methylester der trans-2-cis-4-Decadiensäure ist ein essentieller Bestandteil des Birnenaromas.

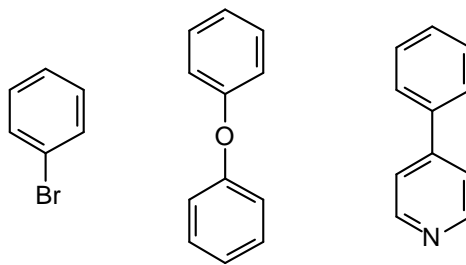
Schlagen Sie Reaktionsbedingungen für eine Estersynthese ausgehend von der Säure vor und achten Sie auf milde Reaktionsbedingungen.

17) Komplettieren Sie folgende Reaktionen, beschreiben Sie Reagens E und Produkt F:



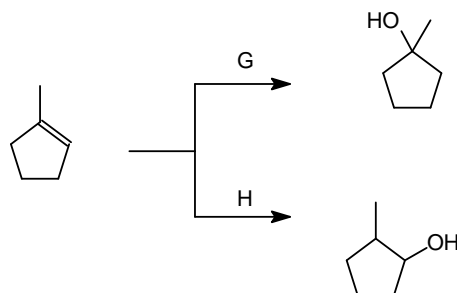
18) Führen Sie an folgenden Verbindungen eine Nitrierung durch.

- a) Welche Reaktionsbedingungen wählen Sie?
b) Wie sieht die reaktive Species aus und an welcher Position greift sie bevorzugt an?
c) Beschreiben Sie die Produkt(e) bzw. die erwarteten Isomeren.
c) Welche relative Reaktionsgeschwindigkeit der Verbindungen erwarten Sie, begründen Sie ihre Reihung.



9) Schlagen Sie Reaktionsbedingungen G und H für folgende Umsetzungen vor.

Welche Regeln verwenden Sie, um die Additionsrichtung vorherzusagen?

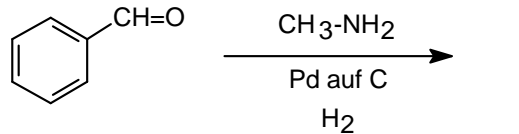


19) Was ist die Diels-Alder Reaktion?

- a) beschreiben Sie die wichtigsten Charakteristika.
- b) Geben Sie Beispiele.

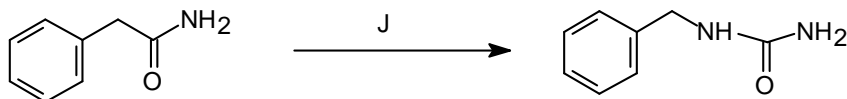
20) Komplettieren Sie folgende Reaktion :

- a) Welches Zwischenprodukt ist zu erwarten, wie nennt man den Verbindungstyp?
- b) Wie sieht das Endprodukt I aus?
- c) Wie nennt man die gesamte Reaktionssequenz?



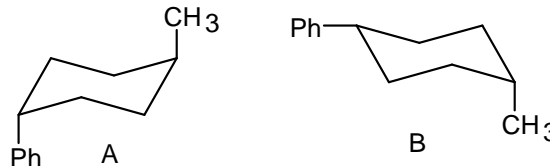
21) Beschreiben Sie folgende Namensreaktion.

- a) Beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen J.
- b) Über welche Zwischenstufen läuft die Reaktionssequenz?
- c) Wie heisst die Namensreaktion?



22) Geben Sie für Cyclohexanderivate A und B an

- a) ob das Molekül ein *cis*- oder *trans*-Derivat ist.
- b) Um welchen Isomerietyp handelt es sich bei *cis*-/*trans*-Isomeren?

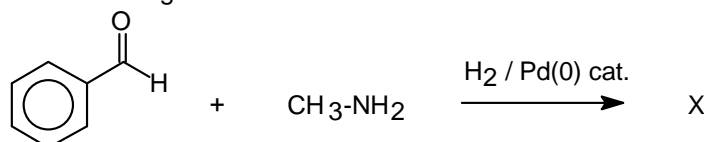


23) Bezeichnen Sie die räumliche Position jedes Substituenten in Verbindung A und B in Frage 22.

Entspricht die Formel A einer stabilen oder einer instabilen räumlichen Anordnung? Hinweis: beachten Sie den Grössenunterschied der Substituenten.

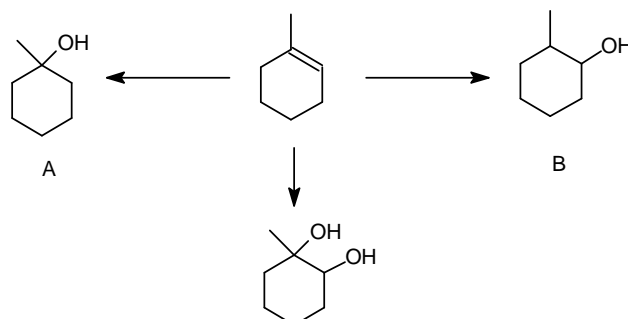
24) Sie setzen folgende Verbindungen in Gegenwart von H₂ und cat. Pd(0) um.

- a) Welches Endprodukt erhalten Sie (Formel für X).
- b) Über welche Zwischenverbindung läuft die Reaktion (Formel)?
- c) Wie nennt man diese Umsetzung?



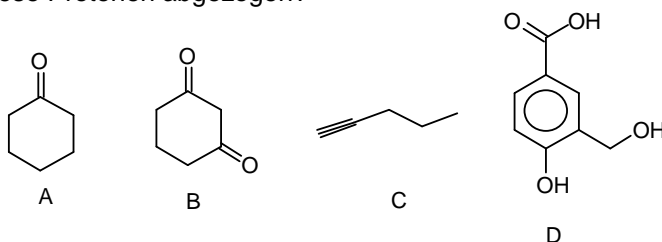
25) Synthetisieren Sie folgende Alkohole aus dem Alken:

- Welche Reagentien / Reaktionsbedingungen brauchen Sie dazu?
- Beschreiben Sie die entsprechenden Zwischenstufen / Reaktionsmechanismen.
- Bezeichnen Sie das Startmaterial und alle Alkohole nomenklaturgerecht.
- Wie heisst die Regel, mit der Sie die Bildung von A und B in einer Additionsreaktion vorhersagen können?



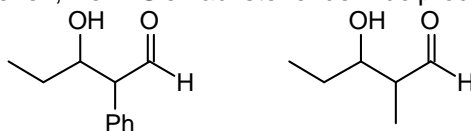
26) Sie wollen Verbindungen A - C mit einer Base deprotonieren:

- Bezeichnen Sie das acideste Proton in Verbindung A-C und die bei der Deprotonierung jeweils entstehende Spezies.
- Welchen pKa-Wert besitzen die drei eingezeichneten Protonen in Verbindung D? In welcher Reihenfolge werden diese Protonen abgezogen?



27) Synthetisieren Sie folgende Verbindungen über eine Aldolreaktion:

- Beschreiben Sie den Mechanismus der Aldolreaktion.
- Geben Sie die entsprechenden Startmaterialien an.
- Welche Synthese verläuft glatt, wo sind Produktgemische zu erwarten?
- Welche Verbindungen entstehen, wenn Sie nachstehende Aldolprodukte erwärmen?



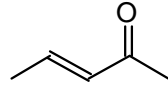
28) Wozu dient das VSEPR-System? Beschreiben Sie dessen Grundregeln anhand von Beispielen.

29) Folgendes konjugierte Enon reagiert mit Nucleophilen a) - c):

a) Zeichnen Sie die entstehenden Produkte.

b) Welche Eigenschaft des Nucleophils bestimmt, wo es angreift?

c) Welches System verwenden Sie, um den Angriffsort des Nucleophils vorherzusagen?



+

a) $C \equiv N^-$

b) CH_3-CH_2-Li

c) $(CH_3-CH_2)_2CuLi$

30) Sie halogenieren Ethylbenzol mit Cl_2 :

a) Geben Sie Reaktionsbedingungen für eine Halogenierung in der Seitenkette an und formulieren Sie das zu erwartende Hauptprodukt.

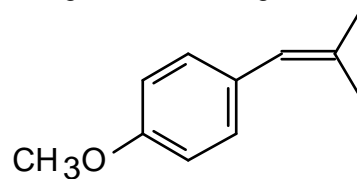
b) Geben Sie Reaktionsbedingungen für eine Halogenierung im Aromaten an und formulieren Sie das zu erwartende Hauptprodukt.

31) Was ist die Wittig-Reaktion?

a) Erklären Sie den Mechanismus,

b) zeichnen Sie die dabei auftretenden Zwischenstufen.

c) Synthetisieren Sie folgende Verbindung über eine Wittig-Reaktion.



32) Um welche Namensreaktion handelt es sich bei folgender Umsetzung?

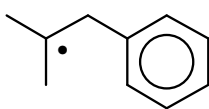
a) Welches Produkt entsteht (Struktur)?

b) Beschreiben Sie den Mechanismus, gibt es Zwischenstufen?

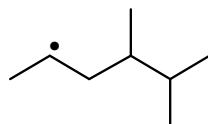
33) Ordnen Sie untenstehende Radikale nach zunehmender Stabilität und begründen Sie Ihre Entscheidungen.

a) Welche Radikale tendieren besonders zu Umlagerungen und welche Spezies entstehen dabei?

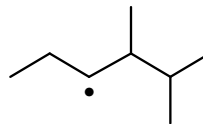
b) Welches Radikal wird am schwersten, bzw. am leichtesten gebildet. Mit welchem Parameter können Sie das messen?



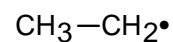
A



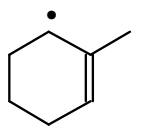
B



C



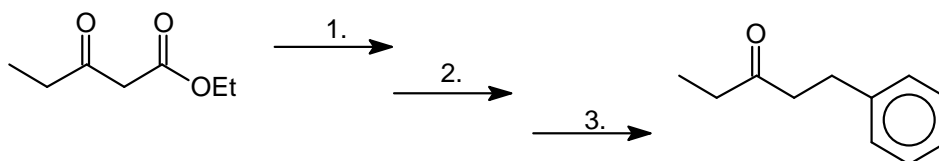
D



E

34) Führen Sie folgende (mehrstufige) Synthese durch:

- a) Beschreiben Sie die dabei auftretenden Zwischenstufen sowie die benötigten Reagentien.
 b) Bezeichnen Sie das Startmaterial und die Endverbindung nomenklaturgerecht.

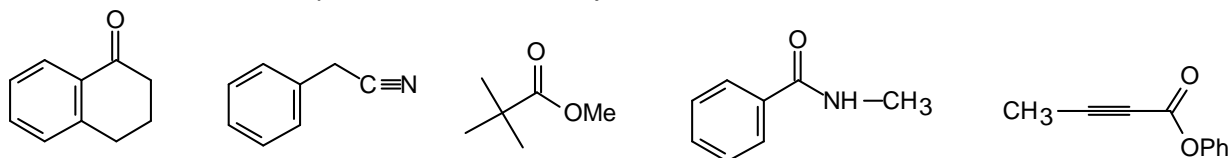


35) Was bezeichnet man unter einer 'Austrittsgruppe' (leaving group). An welchem Parameter erkennen Sie, ob eine Austrittsgruppe gut oder schlecht ist?

Wozu verwenden Sie Austrittsgruppen? Geben Sie Beispiele.

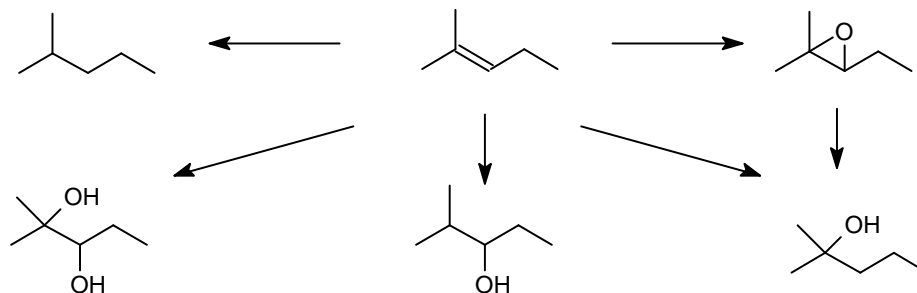
36) Sie setzen folgende Verbindungen mit (a) NaH bzw. mit (b) LiAlH₄ um.

Welche Produkte/welche Spezies entstehen dabei jeweils?



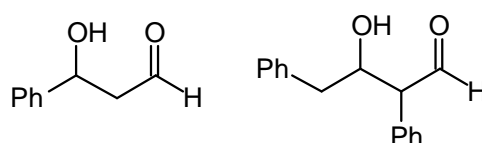
37) Komplettieren Sie folgende Reaktionen durch

- a) Angabe der benötigten Reagentien und
 b) beschreiben Sie mögliche Zwischenprodukte und
 c) den Reaktionsmechanismus.



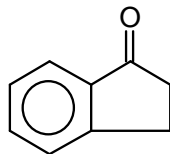
38) Synthetisieren Sie nachstehende Verbindungen über eine Aldolreaktion.

- a) Beschreiben Sie den Mechanismus.
 b) Geben Sie die entsprechenden Startmaterialien an.
 c) Welche Synthese verläuft glatt, wo sind Produktgemische zu erwarten, wie sehen die möglichen Nebenprodukte aus?



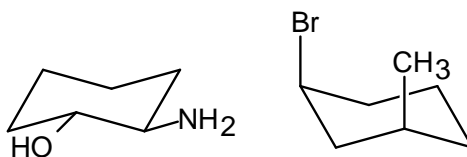
39) Sie chlorieren folgendes Keton im sauren, bzw. im alkalischen Medium mit Cl_2 .

- Welche Produkte erwarten Sie?
- Erklären Sie die Produktbildung anhand des Reaktionsmechanismus.



40) Geben Sie für untenstehende Cyclohexanderivate an,

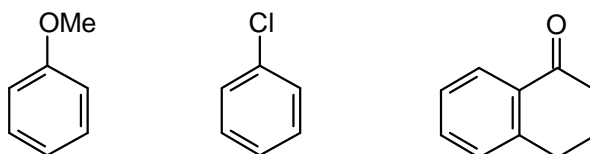
- ob das Molekül ein cis- oder trans-Isomer ist.
- Um welche Art der Isomerie handelt es sich?
- Welche der angegebenen Formeln entspricht der stabilsten Konformation und bezeichnen Sie die Substituenten nach ihrer konformativen Position.



41) Erklären Sie die Wittig-Reaktion mit ihrem Mechanismus anhand eines Beispiels.

42) Führen Sie an folgenden Verbindungen eine Friedel-Crafts Acylierung unter Einführung einer Acetylgruppe durch.

- Welche Reagentien/Katalysator verwenden Sie (Mengenangabe).
- Welche Produkte entstehen in welcher relativen Menge (bezeichnen Sie Haupt- bzw. Nebenprodukte)?
- Erklären Sie deren Bildung anhand des Reaktionsmechanismus.
- Ordnen Sie die Startmaterialien nach steigender Reaktivität.



43) Sie deprotonieren folgende Verbindungen:

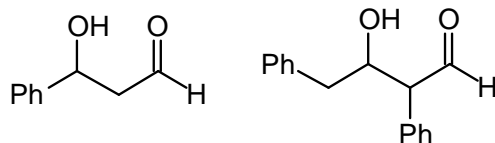
- Welche Spezies entstehen jeweils?
- Wie hoch muss der pKa Wert der benötigten Basen sein, damit Sie ca. 50% Deprotonierungsgrad erhalten?

44) Synthetisieren Sie nachstehende Verbindungen über eine Aldolreaktion.

a) Beschreiben Sie den Mechanismus.

b) Geben Sie die entsprechenden Startmaterialien an.

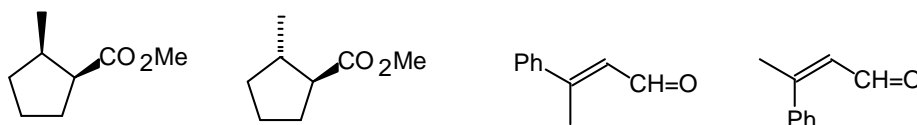
c) Welche Synthese verläuft glatt, wo sind Produktgemische zu erwarten, wie sehen die möglichen Nebenprodukte aus?



45) Beschreiben Sie die Stereochemie der nachstehenden Isomerenpaare:

a) Um welche Form von Isomeren handelt es sich jeweils?

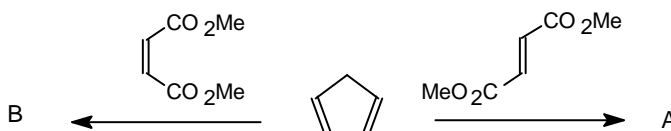
b) Benennen Sie die Verbindungen (incl. Stereochemie) nomenklaturgerecht.



46) Um welche (Namens)Reaktion handelt es sich bei nachstehender Umsetzung?

a) Beschreiben Sie den Mechanismus,

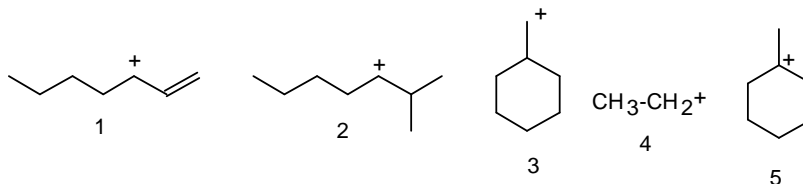
b) Zeichnen Sie die zu erwartenden Produkte A, bzw. B. (Stereochemie!).



47) Nachfolgende Carbeniumionen besitzen unterschiedliche Stabilität:

a) Ordnen Sie die Reihe nach zunehmender Stabilität, begründen Sie Ihre Reihung.

b) Welche Spezies tendieren besonders zu Umlagerungen, und welche Isomere würden dabei bevorzugt entstehen?



48) Was besagt die Hückel-Regel und wo wird sie angewendet?

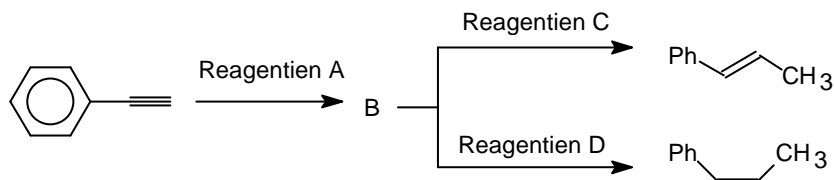
Geben Sie je 2 Beispiele für

a) elektronenreiche und

b) elektronenmangel-Heteroaromaten (Formeln).

49) Komplettieren Sie folgendes Syntheschema.

- Beschreiben Sie Reagentien und Reaktionsbedingungen für A, C und D.
- Beschreiben Sie das Zwischenprodukt B (Formel).
- Benennen Sie das Startmaterial und die beiden Endprodukte nomenklaturgerecht.

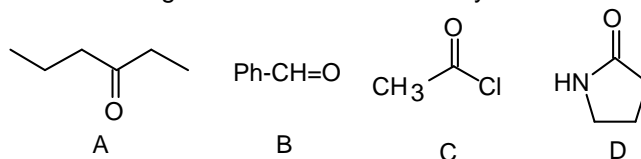


50) Sie wollen Phenol mittels einer Base deprotonieren.

- Welchen pK_a -Wert besitzt Phenol (ca.)?
- Welchen pK_a muss eine Base haben, um ca. 99% Deprotonierung zustande zu bringen?
- Welchen pK_a muss eine Base haben, um ca. 90% Deprotonierung zustande zu bringen?
- Wie verändert sich der pK_a durch Einführen einer Nitrogruppe bzw. einer Aminogruppe in den Aromaten?

51) Was bezeichnet man als 'Carbonylaktivität'?

Ordnen Sie nachstehende Verbindungen nach fallender Carbonylaktivität.

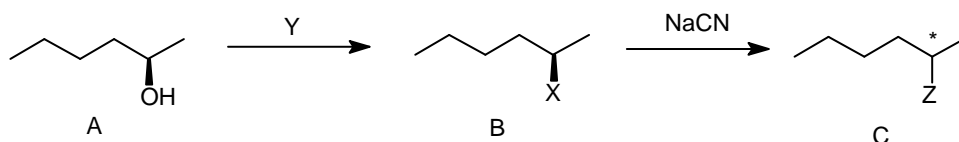


52) Was versteht man unter einem

- mono- bzw.
- bimolekularen Reaktionsmechanismus?
- Erklären Sie anhand von Beispielen, bei welchen (organischen) Reaktionstypen sich mono- bzw. bimolekulare Mechnismen besonders auswirken.

53) Komplettieren Sie folgende Reaktionssequenz, B ist ein aktiviertes Derivat des Alkohols A:

- Welche Gruppen X schlagen Sie vor?
- Sie setzen das aktivierte Derivat B mit NaCN um, wie sieht Z im Produkt C aus?
- Welche Stereochemie erwarten Sie am Zentrum *?
- Beschreiben Sie die Produkte A und C nomenklaturgerecht, incl. Stereochemie.



54) Was sind mesomere Grenzstrukturen, wozu dienen sie, geben Sie 1-2 Beispiel(e).

55) Definieren Sie folgende Begriffe anhand von je einem Beispiel:

Konstitution - Konformation - Konfiguration

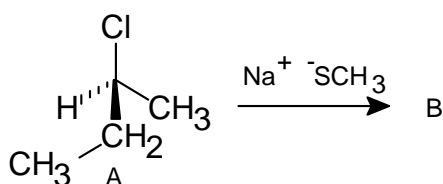
56) Was sind pK_a -Werte, wie sind sie definiert, wozu dienen sie, geben Sie 1-2 Beispiele.

57) Verbindung A reagiert mit $Na^+ -SCH_3$ zu Verbindung B:

a) um welchen Reaktionstyp handelt es sich,

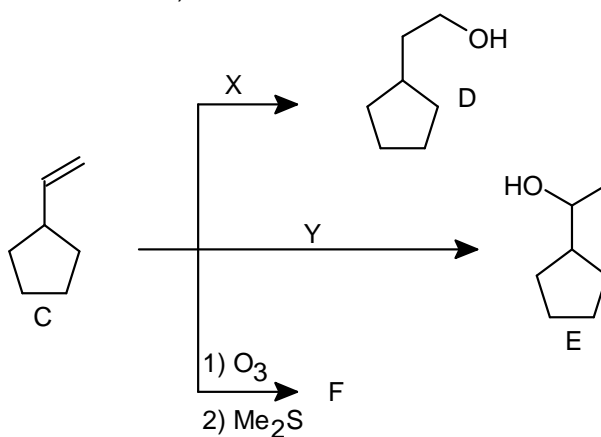
b) wie sieht Verbindung B aus (Stereochemie?),

c) Beschreiben Sie Verbindungen A und B nach IUPAC-Nomenklatur (Stereochemie).

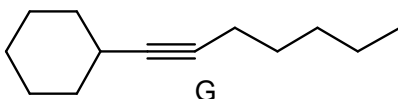


58) Wie erhalten Sie Verbindungen D und E ausgehend von Vinylcyclopentan (C)?

Schlagen Sie Reagentien für Umsetzungen X und Y vor. Welches Produkt F entsteht bei der Ozonisierung von C (IUPAC-Name für F)?

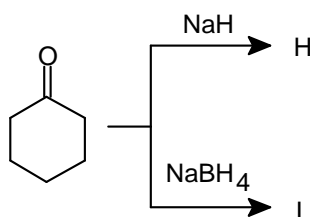


59) Synthetisieren Sie Verbindung G aus einfachen Bausteinen.

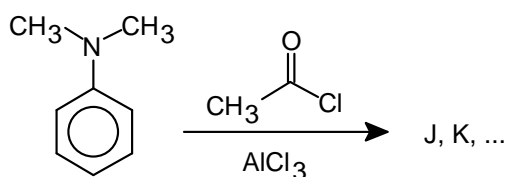


60) a) Welche Reaktionen zwischen Carbonylverbindungen und N-Basen kennen Sie, b) welche Produkte entstehen dabei und c) in welchen Folgereaktionen können diese Produkte weiterreagieren?

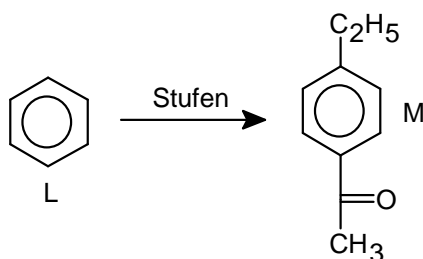
- 61) Welche Verbindungen H bzw. I entstehen bei der Umsetzung von Cyclohexanon mit a) NaH und b) NaBH₄?



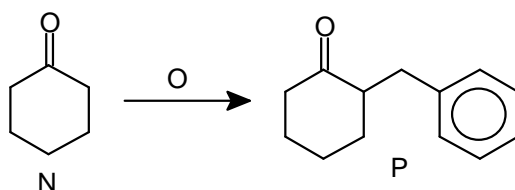
- 62) a) Welche Produkt(e) J, K, ... entstehen bei der Friedel-Crafts-Acylierung von N,N-Dimethylanilin? b) Beschreiben Sie die Produkt(e) nomenklaturgerecht.



- 63) Schlagen Sie eine Synthese für p-Ethylacetophenon (M) ausgehend von Benzol (L) vor.

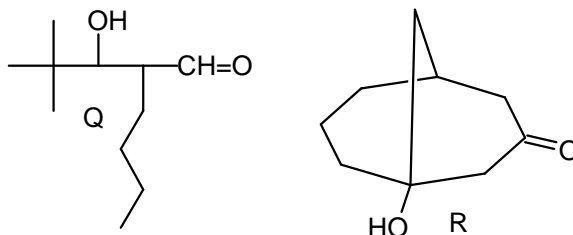


- 64) Schlagen Sie eine Synthese für Verbindung P über eine α -Alkylierung von Cyclohexanon (N) vor, beschreiben Sie die Reagentien O.



- 65) Verbindungen Q und R wurden durch eine Aldolreaktion erhalten.

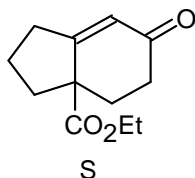
- a) Welche C-C Bindung wurde jeweils dabei gebildet und
b) welche Verbindungen dienen als Startmaterial dafür?



66) Der bicyclische Carbonsäureester **S** wurde über eine 2-stufige Reaktionssequenz erhalten, die

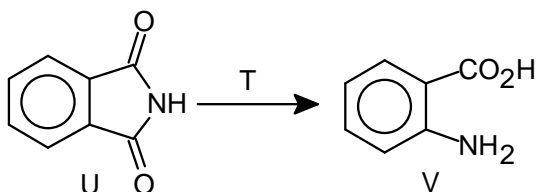
- a) über eine Michael-Addition, gefolgt von
- b) einer Aldolreaktion lief.

Beschreiben Sie die Ausgangsverbindungen, die Reaktionssequenz und die Zwischenstufen. Wie heißt diese Reaktionssequenz?



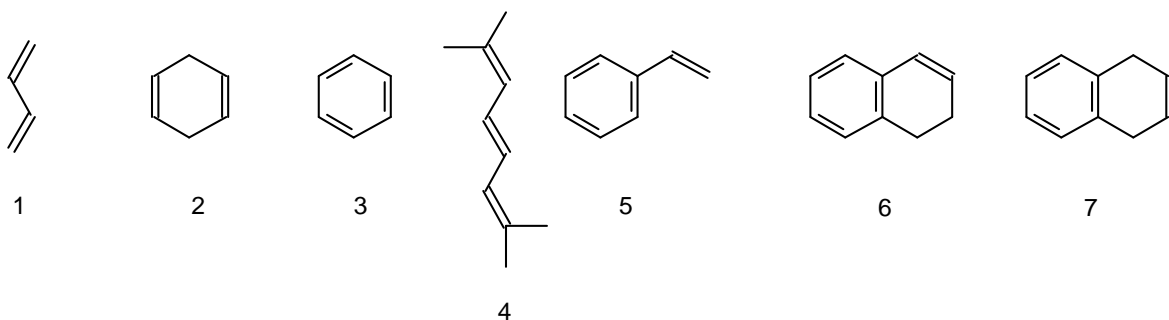
67) Phthalimid (**U**) kann durch eine einstufige (Namens-)Reaktion in Anthranilsäure (**V**) übergeführt werden.

- a) Beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen und Reagentien (**T**)
- b) beschreiben Sie den Mechanismus
- c) was passiert mit dem fehlenden C-Atom? d) Wie heißt die Namensreaktion?



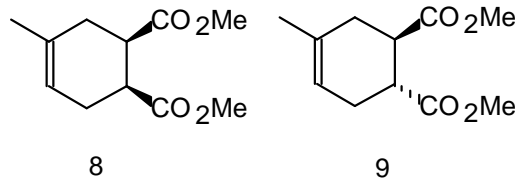
68) Beschreiben Sie den Begriff der Resonanz in der organischen Chemie.

- a) Definieren Sie die Resonanzenergie und ihre Verwendung.
- b) Wie kann man sie messen oder abschätzen?
- c) Ordnen Sie Verbindungen 1 - 7 nach steigender Resonanzenergie.



69) Synthetisieren Sie Verbindungen 8 und 9 über eine Cycloaddition.

- Wie heisst diese Namensreaktion?
- beschreiben Sie die Startmaterialien und achten Sie auf die Stereochemie.
- Welche Art von Stereoisomere sind 8 und 9?
- Benennen Sie Verbindung 8 und 9 nomenklaturgerecht.

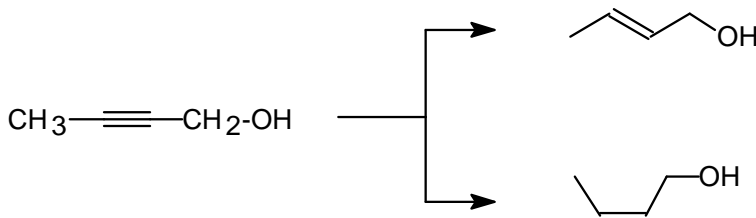


70) Was ist der Unterschied zwischen einem salzartigen und einem komplexen Hydrid?

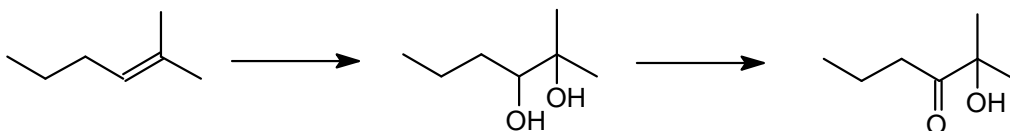
- geben Sie Beispiele.
- Welches generelle Konzept verwenden Sie zur Charakterisierung?
- In welchen Reaktionen verwenden sie salzartige Hydride (geben Sie Beispiele).
- In welchen Reaktionen verwenden sie komplexe Hydride (geben Sie Beispiele).

71) Komplettieren Sie folgende Transformationen und beschreiben Sie die genauen Reaktionsbedingungen.

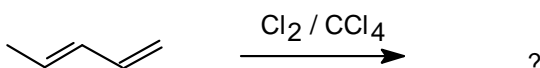
- Um welche Namensreaktionen handelt es sich?
- Erklären Sie den Ursprung der Stereoselektivität anhand der Reaktionsmechanismen.



72) Führen Sie folgende Oxidationsreaktionen durch und beschreiben Sie entsprechenden Reaktionsbedingungen. Benennen Sie die Verbindungen nomenklaturgerecht.

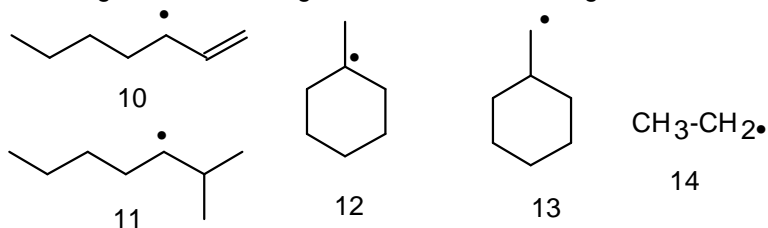


73) Welche Produkte erwarten Sie bei folgender Halogenierung und wie erklären Sie deren Bildung?



74) Nachfolgend dargestellte Radikale 10 - 14 besitzen unterschiedliche Stabilität:

- a) Ordnen Sie die Reihe nach zunehmender Stabilität,
 b) Welche Spezies tendieren besonders zu Umlagerungen, und welche Isomere würden dabei bevorzugt entstehen? Begründen Sie Ihre Reihung.



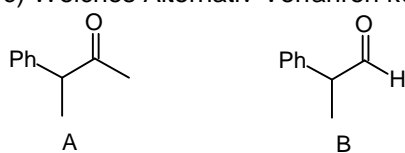
75) Führen Sie an folgenden Aromaten eine elektrophile aromatische Substitution durch:

- a) Beschreiben Sie den Mechanismus.
 b) Welche Verbindung reagiert schnell bzw. langsam und warum?
 c) Geben Sie Reaktionsbedingungen für eine Acetylierung und beschreiben Sie die zu erwartenden Produkte.
 d) Geben Sie Reaktionsbedingungen für eine Ethylierung und beschreiben Sie die zu erwartenden Produkte.

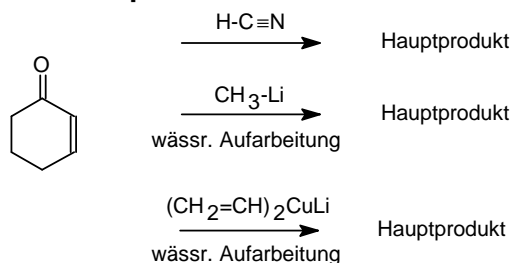


76) Sie planen die Synthese der Verbindungen A und B durch entsprechende α -Alkylierung eines Ketons bzw. Aldehyds:

- a) Schlagen Sie Synthesen vor und geben Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen an.
 b) Welche Synthese wird wahrscheinlich gut, bzw. schlecht verlaufen.
 c) Welches Alternativ-Verfahren können Sie für die schlecht verlaufende Synthese vorschlagen?



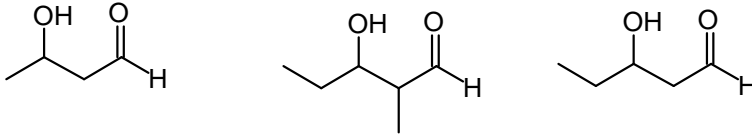
77) Cyclohexenon reagiert mit Nucleophilen:



- a) Welche Hauptprodukte entstehen jeweils?
 b) Um welchen Reaktionstyp handelt es sich jeweils und wie erklären Sie den Unterschied in der Reaktivität?

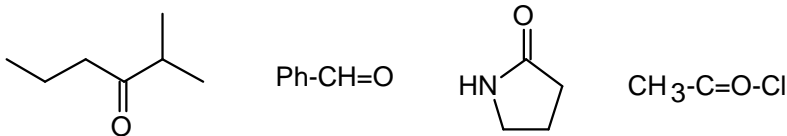
78) Synthetisieren Sie folgende Verbindung über eine Aldolreaktion.

- Beschreiben Sie den Mechanismus der Aldolreaktion.
- Geben Sie die entsprechenden Startmaterialien für jede Verbindung an.
- Welche Synthese verläuft glatt, wo sind Produktgemische zu erwarten?



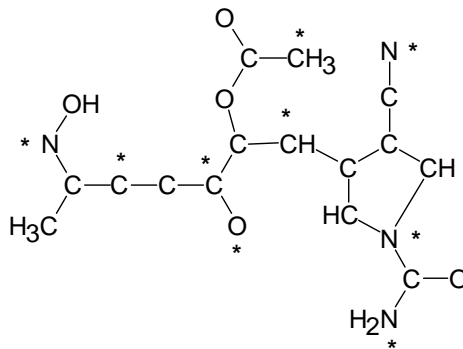
79) Was bezeichnet man als 'Carbonylaktivität'?

Ordnen Sie nachstehende Verbindungen nach steigender Carbonylaktivität.



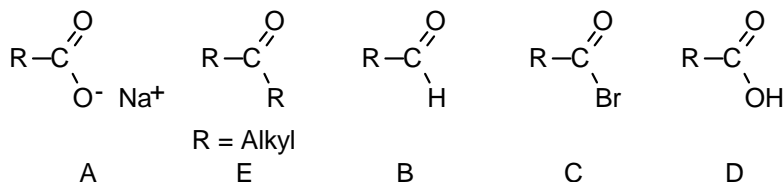
80) Zeichnen Sie in der folgenden Verbindung alle fehlenden Bindungen und freien Elektronenpaare ein (all

81) H-Atome sind bereits vorhanden), bezeichnen Sie den Hybridisierungsgrad der mit * bezeichneten Atome. Welches Konzept verwenden Sie bei der Bestimmung der Hybridisierung?



82) 'Carbonylaktive Reihe':

- Was versteht man unter diesem Begriff und wozu verwendet man ihn?
- Gruppieren Sie folgende Carbonylverbindungen nach ihrer Reaktivität:



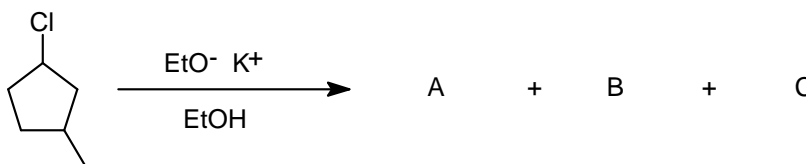
- Welche Reaktionen geht die C=O-Gruppe überlicherweise ein? (Beispiele!).
- Wie wirkt sich die Carbonylaktivität auf das benachbarte α -C-Atom aus, welche Reaktionen können dort stattfinden? (Beispiele!).

83) Nitrosierung von Aminen:

- beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen und die aktive Species, sowie etwaige Zwischenstufen.
- welche biologische Bedeutung hat diese Reaktion?
- welche Amine bzw. Amin-Derivate können Sie mittels Nitrosierung in der organischen Synthesechemie einsetzen und welche (stabilen) Endprodukte erhalten Sie dabei?

84) Bei nachstehender Reaktion entstehen die Produkte A, B und C.

- Welche Struktur haben sie? Benennen Sie die Produkte A-C nomenklaturgerecht.
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich jeweils?
- Welcher Reaktionstyp läuft bei Temperaturerhöhung, schneller, bzw. welche Produkte werden dabei bevorzugt gebildet?

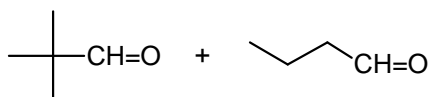


85) Sie halogenieren *n*-Propylbenzol mit folgenden Methoden:

- Cl_2 (g) unter Lichteinstrahlung.
- Cl_2 unter Einwirkung eines Katalysators.
- Welche Produkte entstehen jeweils (Formeln),
- um welche Reaktionstypen handelt es sich? Skizzieren Sie die Mechanismen.

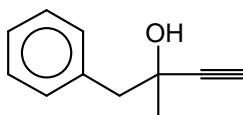
86) Führen Sie mit folgenden Aldehyden eine Aldolreaktion durch:

- Beschreiben Sie geeignete Reaktionsbedingungen.
- Begründen Sie anhand des Reaktionsmechanismus die Bildung der zu erwartenden Produkt(e).



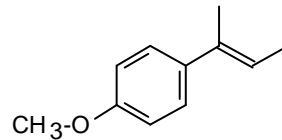
87) Was versteht man unter dem Begriff 'Umpolung'?

Entwerfen Sie eine Synthesequenz zur Darstellung nachstehender Verbindung unter C-C Bindungsknüpfung incl. Angabe der Startmaterialien und Reagentien.



88) Führen Sie an nachstehender Verbindung eine Hydroborierung durch.

- Beschreiben Sie die Reagentien, den Reaktionsmechanismus, und etwaige Zwischenstufen.
- Beschreiben Sie das Endprodukt (Formel) und benennen Sie es nomenklaturgerecht.
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich und welche Regel verwenden Sie zur Vorhersage des Produktes?

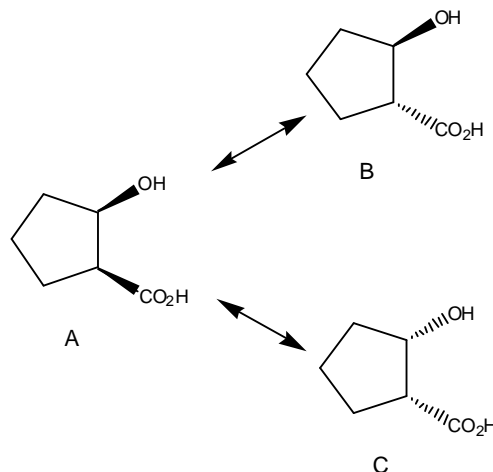


89) a) Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit eine organische Verbindung farbig erscheint?

- Auf welche Weise können Sie die Wellenlänge des Absorptionsmaximums eines gegebenen (organischen) Farbstoffes verschieben?
- Welchen generellen Begriff verwendet man, um die Interaktion zwischen Licht mit einem π -Elektronensystem zu charakterisieren?

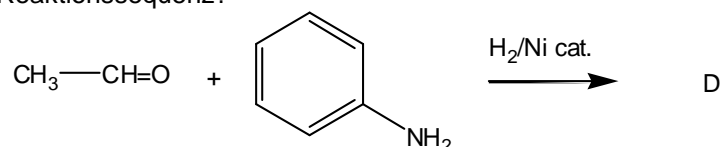
90) Beschreiben Sie die Isomerieformen folgender Moleküle:

- Verbindung A zu B. Benennen Sie Verbindung A und B nomenklaturgerecht und achten Sie auf die Stereochemie in Bezug zu A.
- Verbindung A zu C. Benennen Sie Verbindung C nomenklaturgerecht und achten Sie auf die Stereochemie in Bezug zu A.



91) Komplettieren Sie folgende Reaktion und zeichnen Sie

- das zu erwartende Produkt D.
- Benennen Sie D nomenklaturgerecht.
- Über welche Zwischenstufe verläuft die Reaktion?
- Wie heisst diese Reaktionssequenz?

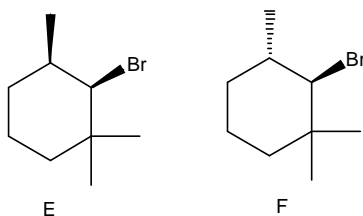


92) a) Beschreiben Sie die wesentlichen Merkmale der Aldolreaktion.

- b) Beschreiben Sie den Mechanismus und allfällige Zwischenstufen.
- c) Was versteht man unter einer 'gekreuzten' Aldolreaktion?
- d) Welche prinzipiellen Nachteile hat sie und wie können Sie trotzdem die Produktbildung kontrollieren?

93) Sie wollen aus Verbindungen E bzw. F HBr eliminieren:

- a) Schlagen Sie allgemeine Reaktionsbedingungen dafür vor (Reagentien, Lösungsmittel, Temperatur).
- b) Wie sehen die zu erwartenden Produkte aus (Formeln)?
- c) Wo erwarten Sie eine schnelle/leichte, bzw. langsame/schwierige Reaktion? Erklären Sie Ihre Entscheidung anhand des Reaktionsmechanismus.

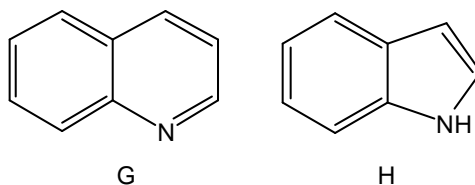


94) Was versteht man unter einer Reaktion erster bzw. zweiter Ordnung?

- a) Beschreiben Sie die Unterschiede anhand von Beispielen.
- b) Bei welchen Reaktionen in der Organischen Chemie wirkt sich die Ordnung der Reaktion besonders auf die Produktbildung aus?

95) Sie führen an folgenden Heterocyclen G, bzw. H eine elektrophile aromatische Substitution durch.

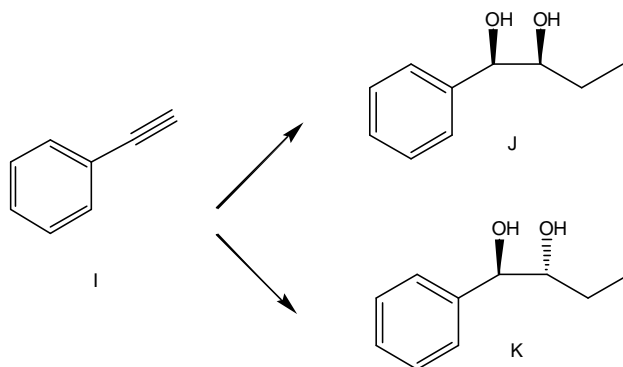
- a) Beschreiben Sie die benötigten Reagentien zu einer Acylierungsreaktion (Acylierungs-Reagens, Lösungsmittel, Katalysator, Mengen in Äquivalenten).
- b) Welcher Aromat ist ein Elektronen-Überschuss- bzw. -Mangel-Heteroaromat und warum?
- c) In welcher Position(en) erwarten Sie die Einführung des(der) Substituent(en)?



96) Nach welchen Regeln bestimmen Sie, ob eine Verbindung ein (oder kein) Aromat ist. Geben Sie Beispiele dafür.

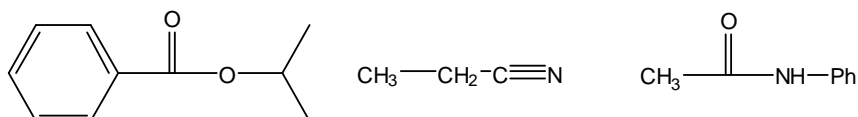
97) Synthetisieren Sie die Verbindungen J bzw. K aus dem Startmaterial I.

Beschreiben Sie die einzelnen Stufen (Reagentien und Reaktionsbedingungen) und Zwischenverbindungen.



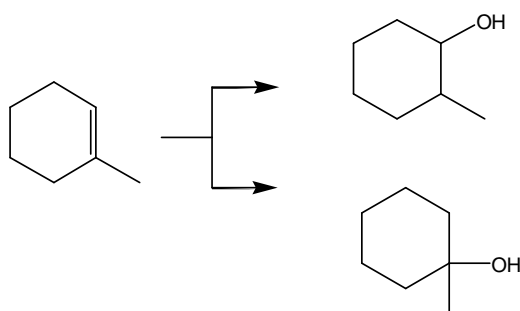
98) Sie reduzieren folgende Verbindungen mit LiAlH_4 .

Beschreiben Sie die zu erwartenden Produkte und schätzen Sie ab, wieviele Mol an Reduktionsmittel Sie zum vollständigen Umsatz Sie benötigen.



99) Synthetisieren Sie folgende Alkohole aus dem vorgegebenen Alken.

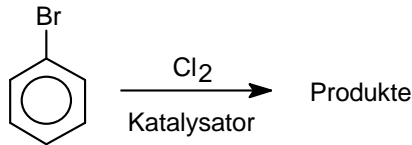
- beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen.
- erklären Sie die Reaktionsmechanismen, bzw. auftretenden Zwischenstufen.
- Um welche Namensreaktionen handelt es sich?
- Benennen Sie das Startmaterial und die Produkte nomenklaturgerecht.
- Wie heißen die Regeln, die Sie zur Bestimmung der Regioselektivität verwenden?



100) Charakterisieren Sie das HSAB-Prinzip anhand von Beispielen aus der Organischen Chemie.

101) Was ist das VSEPR-Konzept ('valence structure and electron pair repulsion'), wozu dient es, wenden Sie es an passenden Beispielen an.

102) Brombenzol kann chloriert werden:



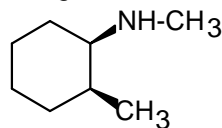
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich (Namensreaktion)?
- welche Produkt(e) entstehen dabei, schätzen Sie die relativen Mengen ab.
- welche Katalysatoren verwenden Sie dazu (Beispiele)
- Verläuft die Chlorierung von Brombenzol schneller oder langsamer als die von Toluol?

103) In einem Reaktionsgemisch liegt ein Keton (pK_a ca. 19) in Gegenwart eines Carbonsäureesters (pK_a ca. 23) vor. Durch Zugabe von Base (pK_a ca. 21) wollen Sie ein Enolat herstellen:

- Zeichnen Sie die Brutto-Gleichung(en)
- Welches Enolat entsteht.
- Schätzen Sie den Enolisierungsgrad dieses Enolats (bezogen auf die entsprechende nicht-enolierte Form) ab.

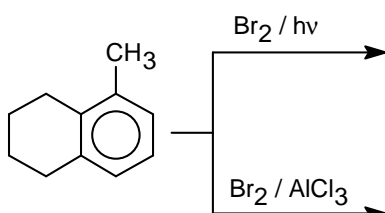
104) Schlagen Sie ein Syntheseverfahren für das unten abgebildete Cyclohexanderivat ausgehend von *trans*-2-Methylcyclohexanol vor.

- Beschreiben Sie Reagentien und Reaktionen.
- Welche Nebenprodukte/Nebenreaktionen würden Sie erwarten.
- Benennen Sie das Endprodukt nomenklaturgerecht.



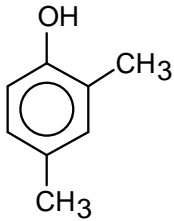
105) Beschreiben Sie die zu erwartenden Produkte der unten stehenden Reaktion.

- Nach welchen Regeln bestimmen Sie die Reaktivität, bzw. den Ort der Reaktion und den Reaktionstyp?
- Um welche Reaktionstypen handelt es sich?

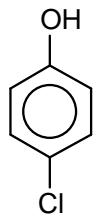


106) Reihen Sie nachstehende Phenolderivate 1-6 nach ihrer Acidität, bzw. nach ihrem abgeschätzten pK_a -Wert.

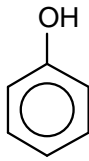
Begründen Sie Ihre Entscheidung.



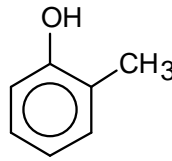
1



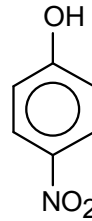
2



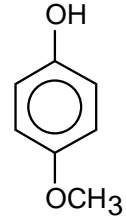
3



4



5



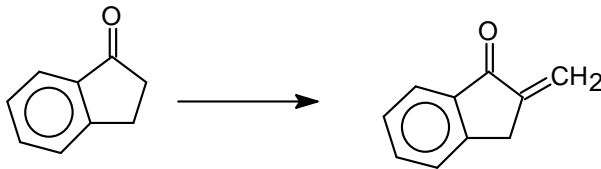
6

107) Diazomethan dient als wichtiges Reagens zur Darstellung von Carbonsäuremethylestern.

- Wie synthetisieren Sie Diazomethan?
- Führen Sie eine Veresterung einer Carbonsäure durch.
- Beschreiben Sie für beide Reaktionen den Mechanismus.

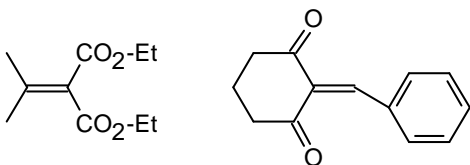
108) Mit welcher Synthesemethode würden Sie folgende Umsetzung durchführen:

- Bezeichnen Sie die dazu benötigten Reagentien,
- Formulieren Sie den Mechanismus,
- Wie heisst diese Reaktion?



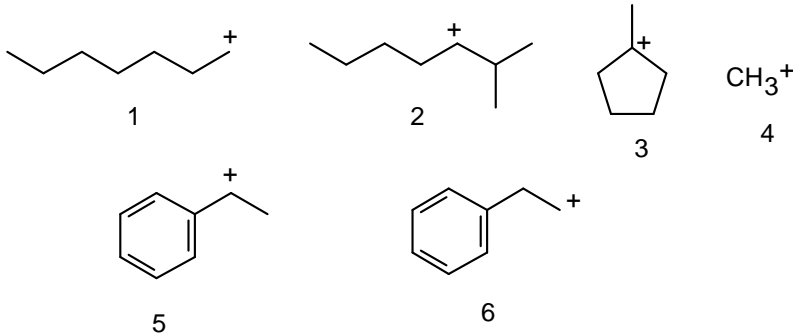
109) Synthetisieren Sie folgende Verbindungen über eine Kondensationsreaktion unter Bildung der C=C-Bindung:

- Formulieren Sie (etwaige) Zwischenstufen.
- Von welchen Startmaterialien gehen Sie aus.
- Um welche Namensreaktion handelt es sich?



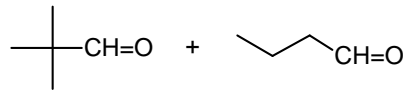
110) Nachfolgend dargestellte Carbenium-Ionen 1-6 besitzen unterschiedliche Stabilität:

- a) Ordnen Sie die Reihe nach zunehmender Stabilität,
b) Welche Spezies tendieren besonders zu Umlagerungen, und welche Isomere würden dabei bevorzugt entstehen?



111) Führen Sie mit folgenden Aldehyden eine Aldolreaktion durch:

- a) Beschreiben Sie zu erwartenden Produkt(e).
b) Begründen Sie das Resultat aufgrund des Reaktionsmechanismus.



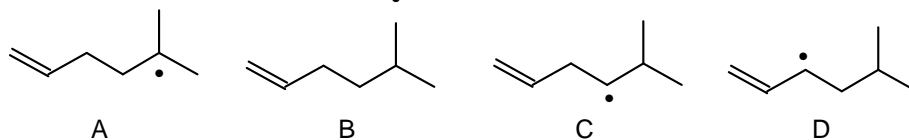
112) Was sind primäre, sekundäre und tertiäre Amine? Was sind quarternäre Ammoniumsalze?

Schlagen Sie allgemeine Synthesemethoden zur Darstellung von

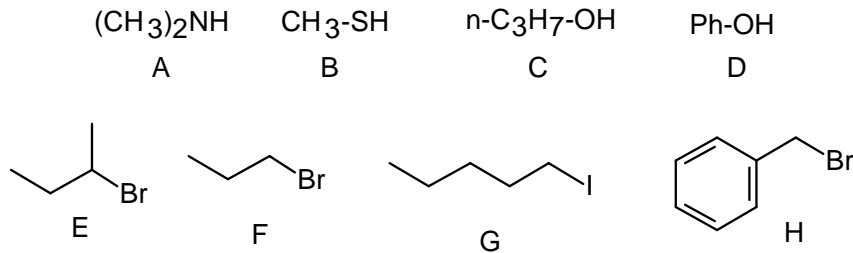
- a) primären und
b) sekundären Aminen vor.

113) Reihen Sie die Radikale A-D nach abnehmender Stabilität.

- a) Begründen Sie Ihre Entscheidung.
b) Welche Radikale tendieren bevorzugt zu Umlagerungen und welche Species entstehen dabei?



114) Welche Eigenschaften soll ein gutes Nucleophil besitzen?

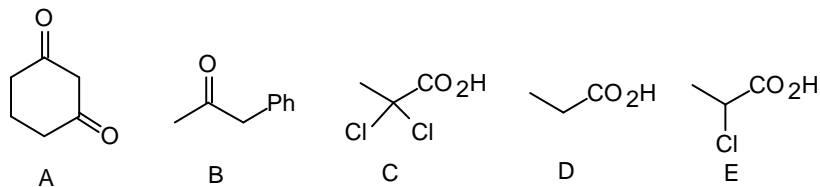


- Reihen Sie A-D nach aufsteigender Nucleophilie.
- Welche Halogenalkane E-H reagieren nach S_N1, bzw. S_N2? Welche Implikationen ergeben sich aus den Reaktionsmechanismen?
- Reihen Sie E-G nach aufsteigender Reaktivität.
- Beschreiben Sie das Substitutionsprodukt aus C und E (Formel) und benennen Sie es nomenklaturgerecht.

115) Was ist die Diels-Alder Reaktion?

- Benennen Sie die Reaktanden und deren Eigenschaften.
- Beschreiben Sie den Mechanismus
- Welche stereochemischen Konsequenzen ergeben sich aus dem Mechanismus?
- Geben Sie dazu (mindestens) zwei Beispiele.

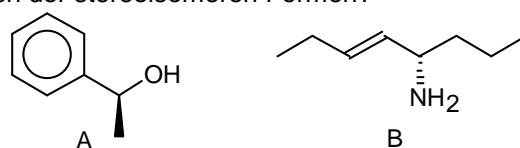
116) Bezeichnen Sie in folgenden Verbindungen das (die) sauerste(n) Proton(en) und beschreiben Sie die entsprechende deprotonierte Species (Formel).



- Geben Sie den ungefähren pK_a-Wert des acidesten Protons von A, B und D an.
- Welchen pK_a-Wert muss eine Base haben, um bei A eine 99%ige Deprotonierung zu erreichen?
- Reihen Sie C-E nach aufsteigender Acidität.
- Benennen Sie Verbindung A nomenklaturgerecht.

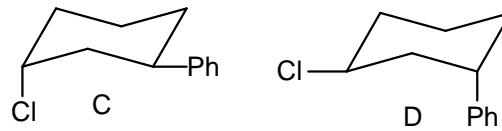
117) Beschreiben Sie die Stereoisomerie von A und B.

- Welche Nomenklatur verwenden Sie dazu?
- Wie heisst ein 1:1-Gemisch der stereoisomeren Formen?



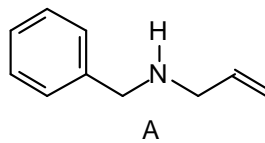
118) Um welche Art der Isomerie handelt es sich bei Verbindungen C und D?

- Beschreiben Sie die räumliche Anordnung der Substituenten.
- Welche Form ist stabil, bzw. instabil (Begründung)?

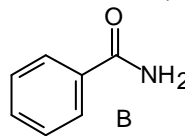


119) Synthetisieren Sie das Amin A über eine reduktive Aminierung:

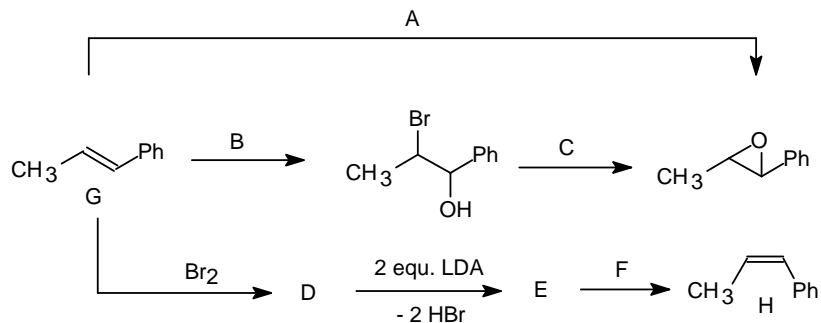
- Wieviele Synthesemöglichkeiten haben Sie?
- Beschreiben Sie Startmaterialien, Zwischenstufen und Reaktionsbedingungen.
- Benennen Sie A nomenklaturgerecht.



- Synthetisieren Sie das Amin A aus Benzoesäureamid (B) über 2 Stufen.



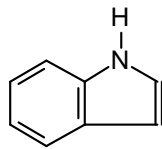
120) Komplettieren Sie folgende Synthesesequenz:



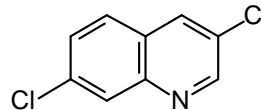
- Welche Reagenzien A, B und C werden benötigt?
- Beschreiben Sie die Zwischenprodukte D und E (Formeln).
- Beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen für F.
- Um welche Art der Isomerie handelt es sich bei Verbindungen G und H und wie beschreiben Sie die Isomeren nomenklaturgerecht?

121) Führen Sie an Verbindung A eine elektrophile aromatische Substitution mit Acetylchlorid durch.

- Wie heisst diese Namensreaktion?
- Welche Reagentien/Reaktionsbedingungen benötigen Sie dazu.
- Beschreiben Sie das zu erwartende Produkt (Formel) und begründen Sie Ihre Entscheidung.
- Charakterisieren Sie kurz den Mechanismus.



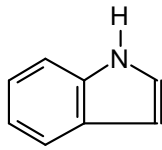
A



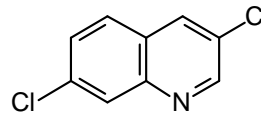
B

122) Führen Sie an Verbindung B eine nucleophile aromatische Substitution mit $\text{CH}_3\text{-O}^- \text{Na}^+$ aus.

- Beschreiben Sie das zu erwartende Produkt (Formel) und begründen Sie Ihre Entscheidung.
- Charakterisieren Sie kurz den Mechanismus.



A



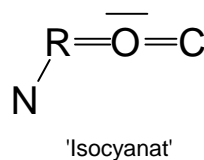
B

123) Welche Produkte B und C sind bei der Umsetzung von A mit $\text{CH}_3\text{-Li}$ bzw. $(\text{CH}_3)_2\text{CuLi}$ zu erwarten (Formeln?)

- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?
- Begründen Sie den Unterschied in der Reaktivität.
- Synthetisieren Sie Verbindung A über eine Aldokondensation, skizzieren Sie den Mechanismus.

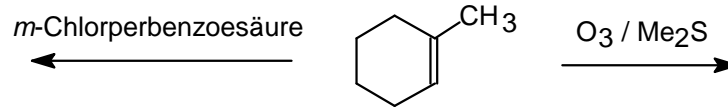
124) Nachstehende Verbindung wurde als 'Isocyanat' bezeichnet.

- Wie sieht die korrekte Struktur aus (incl. lone Pairs)?
- Welche Fehler sind in der bei Zuordnung von Ladungen aufgetreten?
- Welche Fehler sind bei der Zuordnung von Bindungen aufgetreten?
- Wie synthetisieren Sie ein Isocyanat (Namensreaktion!)?
- Welche Umsetzungen können Sie mit einem Isocyanat durchführen? Geben Sie die entsprechenden Reaktanden und Endprodukte an.



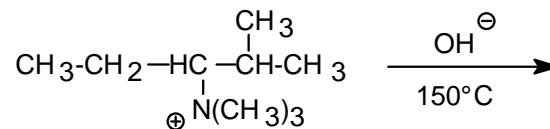
125) Welche Hauptprodukte werden bei den nachstehenden Reaktionen gebildet?

- Beschreiben Sie die entsprechenden Reaktionsmechanismen, bzw.
- Intermediate (Formeln!) und
- benennen Sie die Endprodukte nomenklaturgerecht.



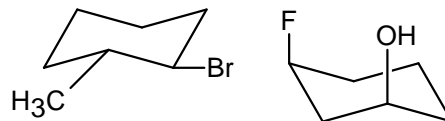
126) Nachstehende Umsetzung ist eine Namensreaktion:

- Wie heisst sie?
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?
- Beschreiben Sie die zu erwartenden Endprodukte.
- Warum führt man sie bei erhöhter Temperatur durch?



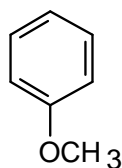
127) Geben Sie für untenstehende Cyclohexanderivate an,

- ob das Molekül ein *cis*- oder *trans*-Isomer ist.
- Um welche Art der Isomerie handelt es sich bei *cis-trans*-Isomeren?
- Beurteilen Sie, ob die gezeichnete Formel der stabilsten Konformation entspricht und bezeichnen Sie die Substituenten nach ihrer konformativen Position.

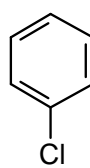


128) Führen Sie an folgenden Verbindungen eine Friedel-Crafts Bromierung durch.

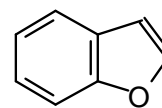
- Beschreiben Sie benötigten Reagentien und die zu erwartenden Haupt- bzw. etwaige Nebenprodukte.
- Welche reaktive Species greift an welcher Position bevorzugt an?
- Welche relative Reaktionsgeschwindigkeit der Verbindungen **1-3** erwarten Sie, begründen Sie ihre Reihung.



1



2



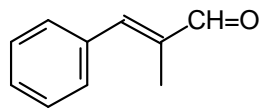
3

129) Sulfurylchlorid (SO₂Cl₂) und Thionylchlorid (SOCl₂) verwendet man häufig als Reagentien für organisch-chemische Umsetzungen.

Geben Sie je ein Beispiel mit der Beschreibung von Startmaterial, Reaktionsbedingungen, etwaige Intermediate und Endprodukte.

130) 2-Methylzimtaldehyd duftet nach Maiglöckchen ist ein wichtiger Inhaltsstoff von Parfums. Synthetisieren Sie ihn mittels einer Aldolreaktion:

- von welchen Startmaterialien gehen Sie aus, welche Reaktionsbedingungen wählen Sie?
- Beschreiben Sie den Reaktionsmechanismus.
- Sind Nebenprodukte zu erwarten, wenn ja, welche?
- Benennen Sie 2-Methylzimtaldehyd nach der IUPAC Nomenklatur.

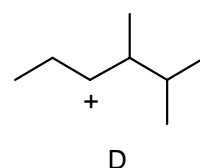
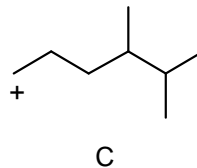
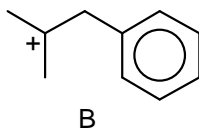
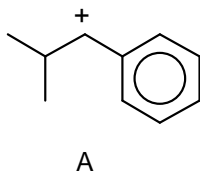


131) Woran erkennen Sie

- ein gutes Nucleophil (Beispiele)
- eine starke Base (Beispiele)
- Sie transferieren ein Nucleophil von einem polaren Lösungsmittel in ein apolares, wird die Nucleophilie stärker oder schwächer (Begründung)?

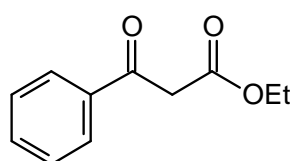
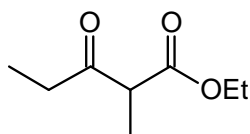
132) Ordnen Sie folgende Radikale (A - E) nach zunehmender Stabilität und begründen Sie Ihre Entscheidungen.

- Welche Radikale tendieren besonders zu Umlagerungen und welche Spezies entstehen dabei?
- Was kann ein Radikal (ausser umzulagern) noch tun, um sich zu stabilisieren?



133) Synthetisieren Sie folgende β-Ketoester durch eine Claisen-Kondensation:

- Beschreiben Sie den Mechanismus und benennen Sie die nötigen Reagentien/Katalysatoren.
- Bezeichnen Sie die Startmaterialien und die Endverbindungen nomenklaturgerecht.
- Bei welcher Verbindung erwarten Sie 1 Hauptprodukt, wo kann es Produktgemische geben?

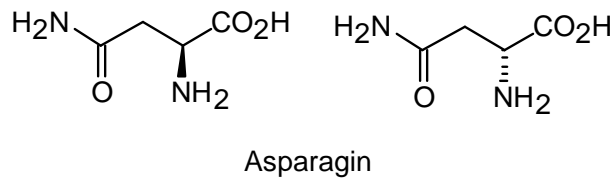


134) Was ist der Unterschied zwischen einem Nucleophil und einer Base?

- a) Welche Eigenschaften sind dafür jeweils charakteristisch?
- b) Geben Sie Beispiele für gute Nucleophile und starke Basen.
- c) Wie quantifizieren Sie Nucleophilie und Basizität?
- d) Geben Sie Beispiele für deren Verwendung.

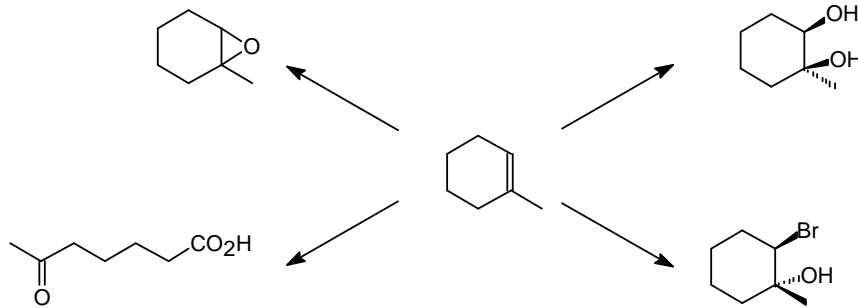
135) Asparagin kommt in 2 isomeren Formen vor:

- a) Um welche Art der Isomerie handelt es sich?
- b) Die R-Form schmeckt süß, die S-Form bitter. Bezeichnen Sie die jeweilige Isomerenform und beschreiben Sie die Regeln, die Sie dazu anwenden.
- c) Wie heißen diese Regeln?
- d) Wie heisst ein 1:1-Gemisch dieser beiden isomeren Formen?



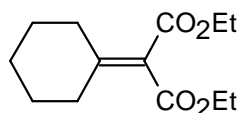
136) Komplettieren Sie folgende Reaktionen durch

- a) Angabe der benötigten Reagentien,
- b) beschreiben Sie mögliche Zwischenprodukte und
- c) den Reaktionsmechanismus.



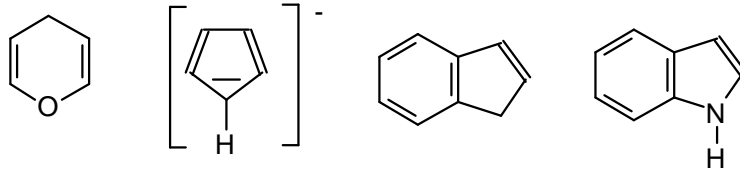
137) Synthetisieren Sie folgende Verbindung aus einer Carbonylverbindung und einer C-H aciden Verbindung.

- a) Beschreiben Sie den Mechanismus und etwaige Zwischenstufen.
- b) Geben Sie die entsprechenden Startmaterialien an.
- c) Wie heisst diese Namensreaktion?



138) Welche Bedingungen muss eine Verbindung erfüllen, damit sie ein Aromat ist?

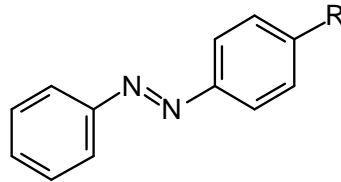
- Welche besonderen Eigenschaften haben Aromaten?
- Bestimmen Sie die Anzahl der π -Elektronen, die an den folgenden cyclischen Verbindungen am aromatischen System beteiligt sind.
- Welche Verbindung ist/ist nicht aromatisch?



139) Folgende Verbindung ist gelb (R = H).

Welche Wellenlängen (aus dem sichtbaren Bereich) werden absorbiert?

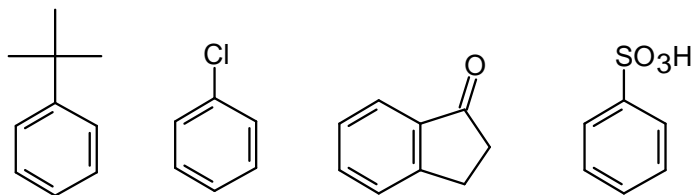
Wie wirkt sich die Art des Substituenten (R) auf die Farbe aus (geben Sie Beispiele).



140) 9) Erklären Sie die Diels-Alder-Reaktion mit ihrem Mechanismus anhand eines Beispiels. Was ist für diese Reaktion charakteristisch?

141) Führen Sie an folgenden Verbindungen eine Nitrierung durch.

- Welche Reagentien/Katalysator verwenden Sie.
- Welche Produkte entstehen in welcher relativen Menge (bezeichnen Sie Haupt- bzw. Nebenprodukte)?
- Erklären Sie deren Bildung anhand des Reaktionsmechanismus.
- Ordnen Sie die Startmaterialien nach steigender Reaktivität.



142) Mit welchen Reagentien erhalten Sie folgende Umsetzungen?

- Erklären Sie den Mechanismus.
- Welches generelle Konzept verwenden Sie zur Erklärung?
- Wie heisst diese Namensreaktion?
- Benennen Sie Startmaterial und Produkte nomenklaturgerecht.

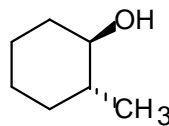
143) Was ist das VSEPR-Konzept ('valence structure and electron pair repulsion'), wozu dient es, wenden Sie es an passenden Beispielen an.

144) In einem Reaktionsgemisch liegt ein Keton (pK_a ca. 20) in Gegenwart eines Nitrils (pK_a ca. 25) vor. Durch Zugabe von Base (pK_a ca. 22) wollen Sie ein Enolat herstellen:

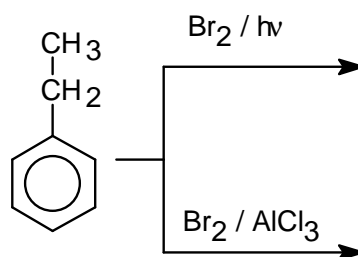
- Zeichnen Sie die Brutto-Gleichung(en) der jeweiligen Deprotonierungsreaktionen.
- Welche Species enolisiert bevorzugt und welches Enolat entsteht?
- Schätzen Sie den Enolisierungsgrad (in %) dieses Enolats (bezogen auf die entsprechende nicht-enolisierte Form) ab.

145) Zeichnen Sie zur folgenden Verbindung

- das entsprechende Enantiomer und
- alle theoretisch möglichen Diastereomere.
- Benennen Sie untenstehendes Stereoisomer nomenklaturgerecht incl. Absolutkonfiguration der Chiralitätszentren.

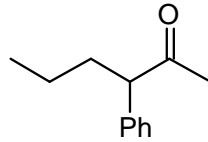


146) Beschreiben Sie die zu erwartenden Produkte der unten stehenden Reaktion:

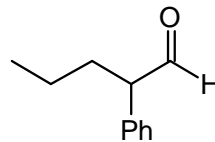


147) Sie planen die Synthese der Verbindungen A und B durch entsprechende α -Alkylierung eines Ketons bzw. Aldehyds:

- Schlagen Sie Synthesen vor und geben Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen an.
- Benennen Sie A und B nomenklaturgerecht.
- Welche Synthese wird wahrscheinlich gut, bzw. schlecht verlaufen.
- Welches Alternativ-Verfahren können Sie für die schlecht verlaufende Synthese vorschlagen?



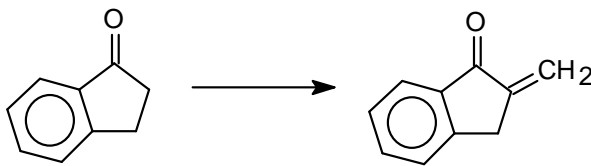
A



B

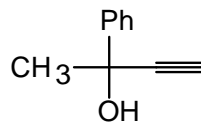
148) Mit welcher Synthesemethode würden Sie folgende Umsetzung durchführen:

- Bezeichnen Sie die dazu benötigten Reagentien und komplettieren Sie die Reaktionsgleichung.
- Formulieren Sie den Mechanismus,
- Wie heisst diese Reaktion?



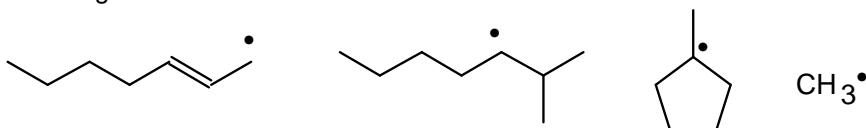
149) Schlagen Sie Synthesemethoden für untenstehende Verbindung unter C-C-Bindungsknüpfung vor:

- Benennen Sie das Produkt nomenklaturgerecht.
- Beschreiben Sie die Reaktionsgleichungen für alle Synthesemöglichkeiten.



150) Nachfolgend dargestellte Radikale besitzen unterschiedliche Stabilität:

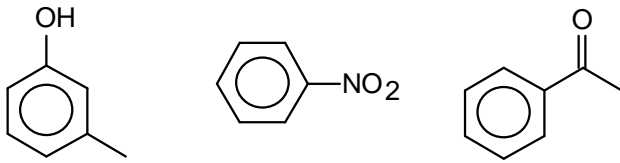
- Ordnen Sie die Reihe nach zunehmender Stabilität,
- Welche Spezies tendieren besonders zu Umlagerungen, und welche Isomere würden dabei bevorzugt entstehen?



151) Ist das aromatische System in den folgenden Verbindungen gegenüber einer elektrophilen aromatischen Substitution aktiviert oder deaktiviert?

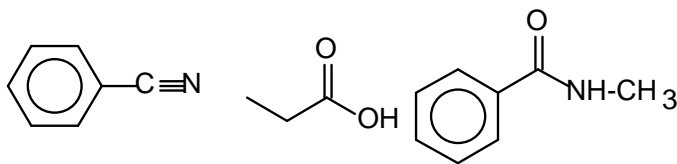
- Begründen Sie Ihre Entscheidung anhand von elektronischen Effekten.

b) An welchen Positionen würden Sie bevorzugt eine elektrophile aromatische Substitution (Mono-Acylierung) erwarten?

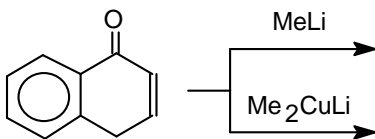


152) Was ist die Wittig-Reaktion? Erklären Sie den Mechanismus und zeichnen Sie die dabei auftretenden Zwischenstufen auf.

153) Formulieren Sie die Produkte, die Sie bei der Reduktion nachstehender Verbindungen mit LiAlH_4 erwarten.

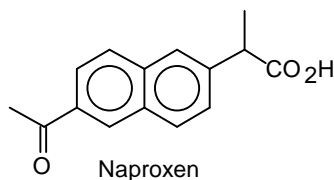


154) Zeichnen Sie die für die folgenden Reaktionen zu erwartenden Produkte und begründen Sie Ihre Entscheidung:



155) Der Entzündungshemmer Naproxen kommt in 2 molekularen Formen vor:

- Um welche Form der Isomerie handelt es sich?
- Zeichnen Sie die räumlichen Formeln beider Formen und beschreiben Sie sie nomenklaturgerecht.
- Welcher Nomenklatur verwenden Sie zur Beschreibung dieser Formen?
- Wie heisst ein 1:1-Gemisch beider Formen?

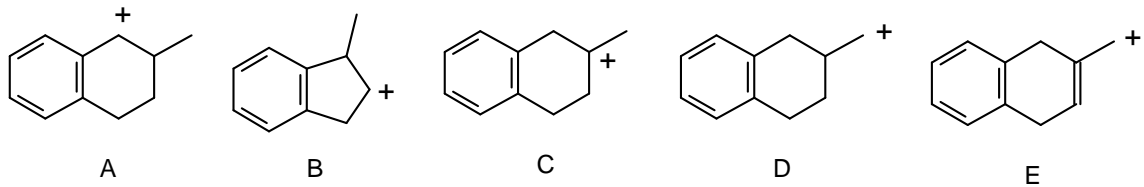


156) Carbenium Ionen

- Ordnen Sie folgende Carbenium-Ionen (A - E) nach zunehmender Stabilität und begründen Sie Ihre Entscheidungen.
- Wie klassifizieren Sie diese?

c) Welche Carbenium-Ionen tendieren besonders zu Umlagerungen und welche Spezies entstehen dabei?

d) Was könnten Carbenium-Ionen (ausser umzulagern) noch tun? Welche Verbindungen/Produkte entstehen dabei, über welchen Mechanismus werden sie gebildet?



157) Decarboxylierungs- und Carboxylierungsreaktionen

a) Was sind Decarboxylierungs- bzw. Carboxylierungsreaktionen?

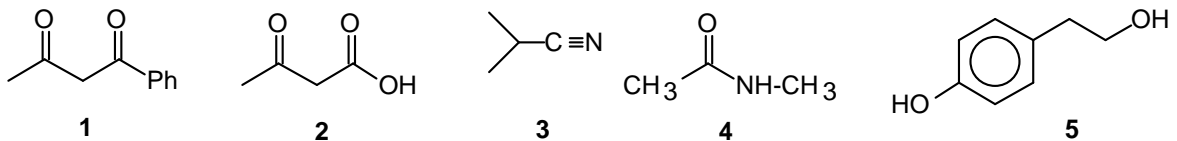
b) Welche Verbindungen decarboxylieren leicht, geben Sie Beispiele.

c) Welche Verbindungen können carboxyliert werden, geben Sie ein Beispiel (Hinweis: Aspirin-Synthese).

158) Zeichnen Sie in nachstehenden Verbindungen 1-5 das (die) sauersten Proton(en) ein, bzw. markieren Sie es.

a) Geben Sie für jede Verbindung den ungefähren pK_a -Bereich an.

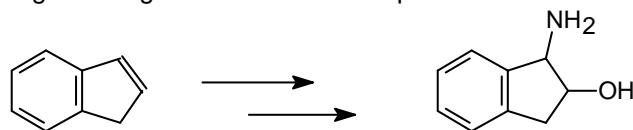
b) Benennen Sie die Verbindungen nomenklaturgerecht.



159) Nachstehender Aminoalkohol ist ein Schlüsselbaustein zur Synthese des antiviralen Wirkstoffes 'Indinavir' zur Bekämpfung der Vogelgrippe.

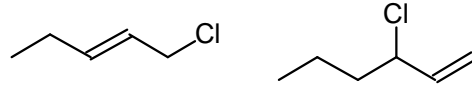
a) Entwickeln Sie (mehrstufige) Synthesemethoden ausgehend vom entsprechenden Alken. B)

Beschreiben Sie die benötigten Reagentien und Zwischenprodukte.



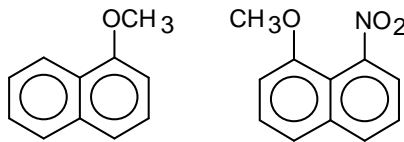
160) Sie führen an folgenden Verbindungen eine nucleophile Substitution mit Azid durch.

- Welche Haupt- bzw. Nebenprodukte erwarten Sie dabei?
- Begründen Sie Ihre Entscheidung und beschreiben Sie die Reaktionsmechanismen.
- Benennen Sie die Startmaterialien nomenklaturgerecht.



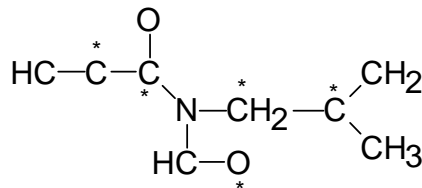
161) Sie führen an folgenden Verbindungen eine elektrophile aromatische Substitution durch:

- Welche Reagentien bzw. Reaktionsbedingungen brauchen Sie, um eine Acetylgruppe einzuführen?
- Wie heisst diese Namensreaktion?
- An welcher/n Position/en wird die Acetylgruppe reagieren? Zeichnen Sie das/die zu erwartenden Produkt/e.



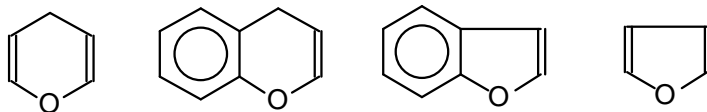
162) a) Zeichnen Sie in folgender Verbindung alle fehlenden Bindungen und freie Elektronenpaare ein. Alle H-Atome sind eingezeichnet!

- Beschreiben Sie die Hybridisierung der mit * gekennzeichneten Atome.
- Welches Modell verwenden Sie dazu?



163) a) Welche der folgenden Verbindungen besitzen ein aromatisches System?

- Bestimmen Sie die Anzahl der π -Elektronen, die daran beteiligt sind.
- Nach welchen Regeln gehen Sie vor?
- Welche Rolle spielen freie Elektronenpaare dabei?

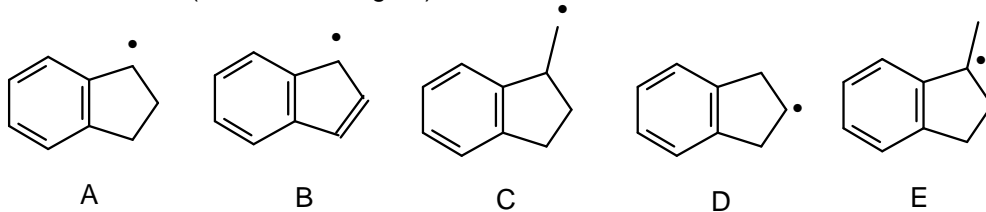


164) Sie wollen 1-Phenylpropin selektiv zum entsprechenden Alken reduzieren:

- Welche Reaktionsbedingungen verwenden Sie dazu und beschreiben Sie den jeweiligen Reaktionsmechanismus.
- Inwieweit wirkt sich die Wahl der Reaktionsbedingungen auf die Stereochemie des Produktes aus? Zeichnen Sie das jeweils zu erwartenden Produkt.
- Welche Nomenklatur verwenden Sie zur Beschreibung der Stereochemie?

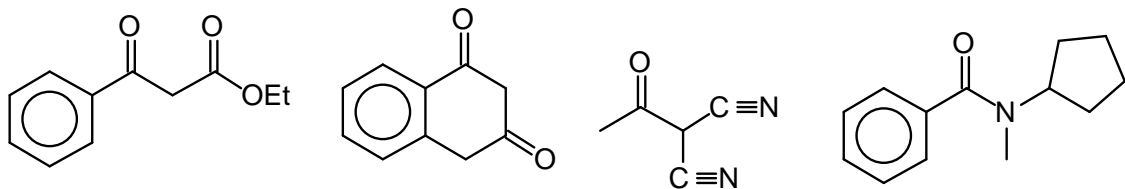
165) Ordnen Sie folgende Radikale (A - E) nach zunehmender Stabilität und begründen Sie Ihre Entscheidungen.

- Welche Radikale tendieren besonders zu Umlagerungen und welche Spezies entstehen dabei?
- Was kann ein Radikal (ausser umzulagern) noch tun, um sich zu stabilisieren?



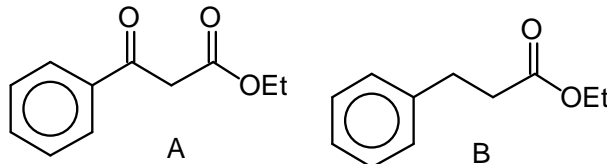
166) Reduzieren Sie folgende Verbindungen mit LiAlH_4 .

- Welche Produkte entstehen dabei (Formeln)?
- Wieviel Äquivalente an Reduktionsmittel brauchen Sie fuer die komplette Reduktion jeder Verbindung?
- Was passiert, wenn Sie statt LiAlH_4 NaH nehmen?



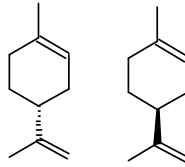
167) Hydrolysieren Sie Carbonsäureester A und B unter (a) sauren bzw. (b) basischen Bedingungen.

- Welche Produkte entstehen, benennen Sie diese Ester nomenklaturgerecht.
 - Welche Bedingungen ziehen Sie vor, wenn Sie an einer kompletten Esterhydrolyse interessiert sind.
- Hinweis:** Ester A kann unter gewissen Bedingungen nach der Hydrolyse eine Folgereaktion eingehen.



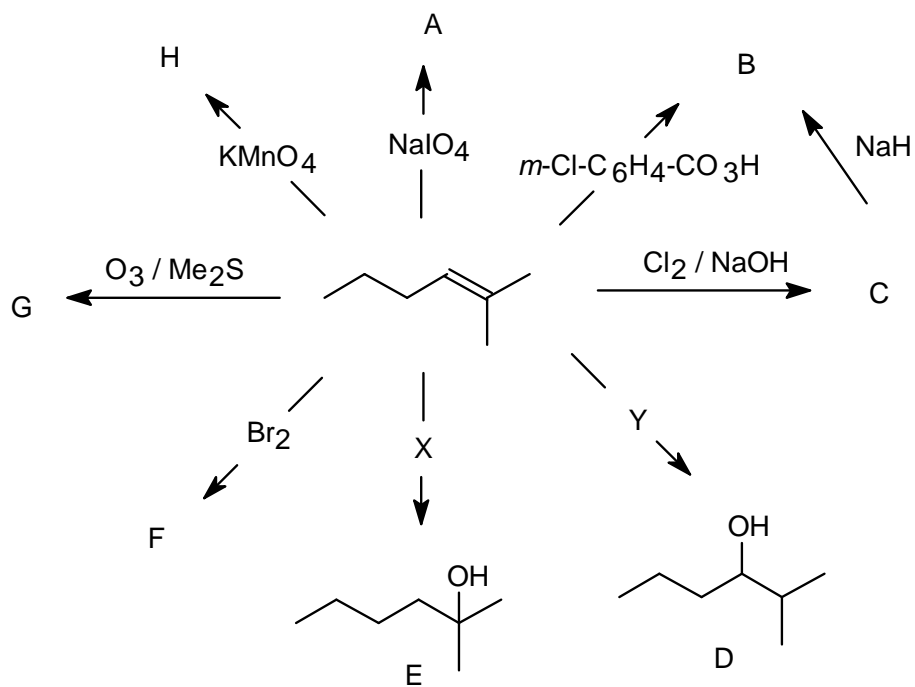
171) Limonen ist ein Inhaltsstoff von Citrusfrüchten und kommt in 2 isomeren Formen vor:

- Um welche Art der Isomerie handelt es sich?
- Bezeichnen Sie die jeweilige Isomerenform, wie werden diese Regeln benannt?
- Erklären Sie die Anwendung der Regeln anhand der Beispiele.
- Wie heisst ein 1:1-Gemisch dieser beiden isomeren Formen ?



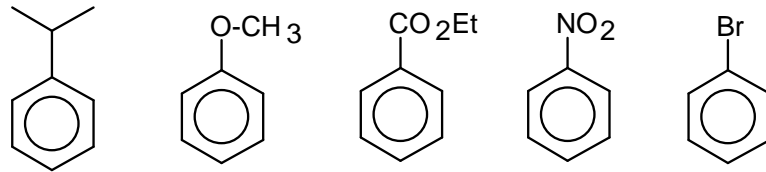
172) Komplettieren Sie folgende Reaktionen durch

- Angabe der entstehenden Produkte A - C und F - H (Formeln),
- Angabe der Reagentien X und Y,
- beschreiben Sie mögliche Zwischenprodukte bei den Umsetzungen.
- Benennen Sie Verbindungen D und E nomenklaturgerecht.



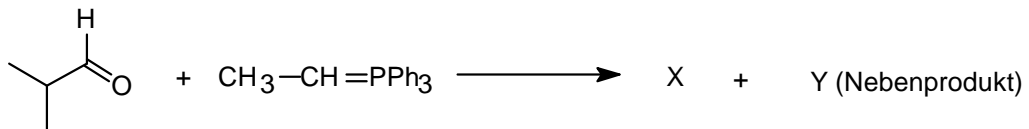
173) Setzen Sie folgende Verbindungen zur Einführung einer Acetylgruppe in einer Friedel-Crafts Acylierung um.

- Welche Reaktionsbedingungen/Reagentien verwenden Sie dazu?
- Welche Produkte bzw. Nebenprodukte entstehen dabei, schätzen Sie die jeweiligen Mengen ab?
- Reihen Sie nachstehende Verbindungen nach ihrer Reaktivität.
- Beschreiben Sie den Mechanismus und etwaige Zwischenstufen.



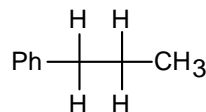
174) Setzen Sie folgende Verbindungen um:

- Wie heisst diese Namensreaktion?
- Welche Produkte entstehen?
- Beschreiben Sie den Mechanismus und etwaige Zwischenstufen der Reaktion.



175) Geben Sie für das untenstehende Molekül die mögliche Anordnung der Substituenten im Raum an (Zeichnung) und schätzen Sie deren relative Stabilität zueinander ab.

- Um welche Form der Isomerie handelt es sich?
- Welche Begriffe verwenden Sie, um die Isomeren zu beschreiben?



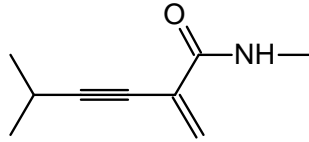
176) Ordnen Sie folgende Species nach

- Nucleophilie
 - Basizität
- Erklären Sie die Reihenfolge und begründen Sie Ihre Entscheidung.

(a) $\text{CH}_3\text{-O}^-$, (b) $\text{CH}_3\text{-OH}$, (c) $\text{CH}_3\text{-SH}$, (d) Ph-O^- , (e) $\text{CH}_3\text{-S}^-$ (f) Ph-OH .

177) Beschreiben Sie die Hybridisierung aller C-, O- und N-Atome im folgenden Molekül.

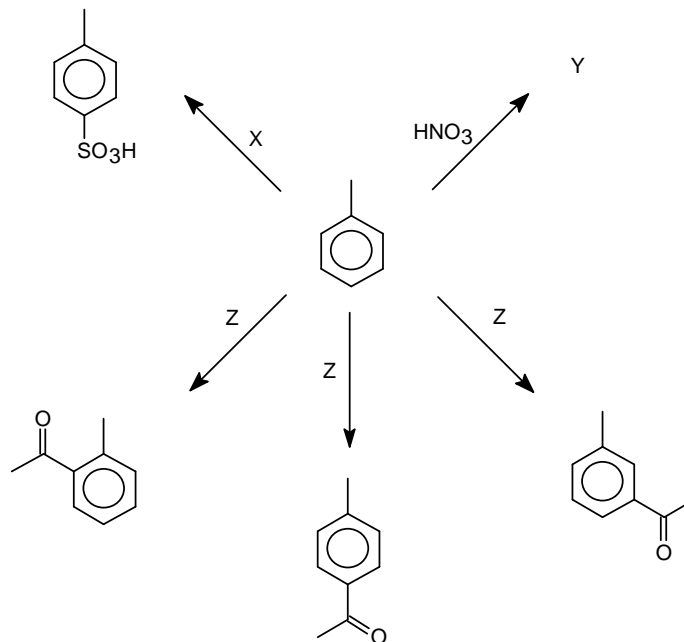
- Welches Modell verwenden Sie dazu?
- Welche Regeln sind dabei zu befolgen?
- Welche räumliche Struktur besitzen die Bindungen an diesen Atomen?



178) Wie bestimmen Sie, ob eine Verbindung ein Aromat ist?

179) Sie führen folgende Reaktionen an Toluol durch:

- Mit welchen Reaktionsbedingungen X können Sie die Sulfonsäure herstellen? Was müssen Sie dabei beachten, um eine quantitative Ausbeute zu bekommen?
- Welche(s) Produkt(e) Y bekommen Sie, wie verläuft der Mechanismus der Reaktion?
- Mit welchen Reaktionsbedingungen Z erhalten Sie die Acetylverbindungen?
- Welche Isomere entstehen dabei, bzw. entstehen nicht?
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich bei allen Reaktionen?



180) Beschreiben Sie die Eigenschaften von folgenden Hydriden: LiH, LiAlH₄.

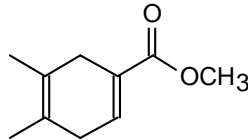
- um welchen Typ handelt es sich?
- welche Umsetzungen sind für diese Hydride jeweils typisch, geben Sie Beispiele.
- Mit welchem Konzept erklären Sie die unterschiedliche Reaktivität?

181) Welche hochaktiven Derivate von Carbonsäuren kennen Sie?

- a) Wie stellen Sie diese her?
- b) Für welche Umsetzungen werden diese typischerweise eingesetzt?

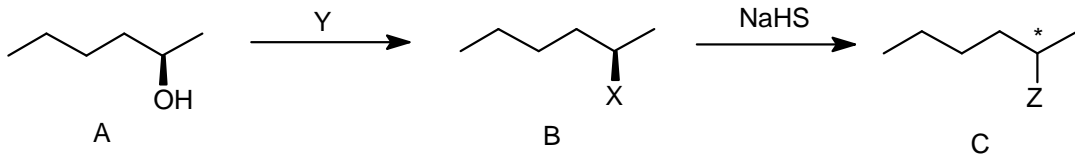
182) Synthetisieren Sie folgende Verbindung durch eine Cycloaddition.

- a) Mit welchen Bausteinen starten Sie?
- b) Beschreiben Sie die typischen Merkmale dieses Reaktionstyps.
- c) Beschreiben Sie das Produkt nomenklaturgerecht.



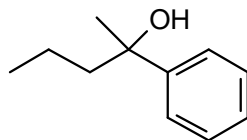
183) Komplettieren Sie folgende Reaktionssequenz, B ist ein aktiviertes Derivat des Alkohols A:

- a) Welche Gruppen X schlagen Sie vor?
- b) welche Reaktionsbedingungen Y brauchen Sie, um B herzustellen?
- c) Sie setzen das aktivierte Derivat B mit NaHS um, wie sieht Z in C aus?
- d) Welche Stereochemie erwarten Sie am Zentrum *?
- e) Beschreiben Sie die Produkte A und C nomenklaturgerecht, incl. Stereochemie.



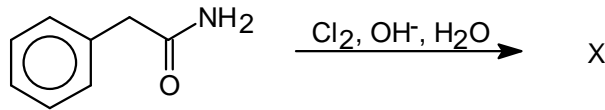
184) Synthetisieren Sie folgenden Alkohol aus einer Carbonylverbindung und einem Umpolungsreagens

- a) Benennen Sie den Alkohol nomenklaturgerecht.
- b) Wie viele Möglichkeiten gibt es, diese Synthese durchzuführen, und wie sehen sie aus?
- c) Welche Umpolungsreagentien kennen Sie und wie synthetisieren Sie diese?
- d) Was bedeutet der Begriff 'Umpolung'?



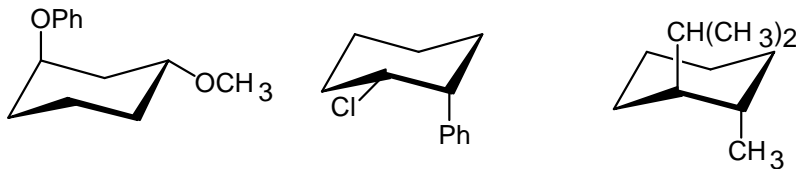
185) Sie setzen folgendes Carbonsäureamid unter stark alkalischen Bedingungen in Gegenwart von Wasser mit elementarem Chlor um.

- Welches Endprodukt X erhalten Sie?
- Beschreiben Sie den Reaktionsmechanismus und die Zwischenstufen dieser Reaktion.
- Um welche Namensreaktion handelt es sich?



186) Beschreiben Sie die Terminologie zur Charakterisierung von

- Konformationsisomeren
- Konfigurationsisomeren.
- Geben Sie für jedes der folgenden Cyclohexanderivate an, ob das Molekül ein *cis*- oder *trans*-Isomer ist.

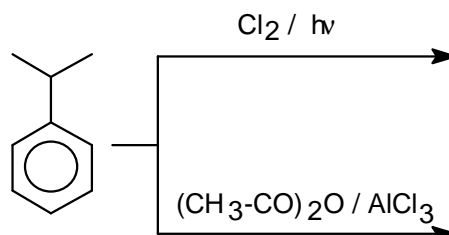


187) Was bezeichnet man unter dem Term 'Umpolung'. Welche häufig verwendeten Möglichkeiten zur Umpolung kennen Sie? Geben Sie dazu Beispiele anhand von C-C Bindungsknüpfungen.

188) Sie wollen Phenol mittels einer Base deprotonieren.

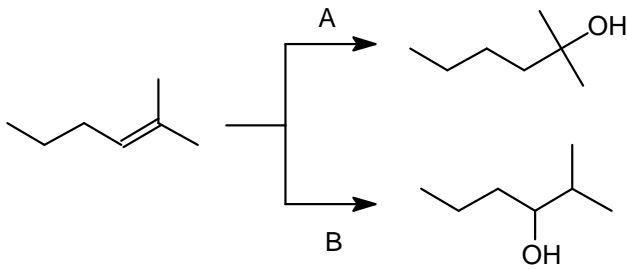
- Welchen pK_a -Wert besitzt Phenol (ca.)?
- Welchen pK_a muss eine Base haben, um ca. 99% Deprotonierung zustande zu bringen?
- Welchen pK_a muss eine Base haben, um ca. 90% Deprotonierung zustande zu bringen?
- Wie verändert sich der pK_a durch Einführen einer Nitrogruppe bzw. einer Aminogruppe in den Aromaten?

189) Beschreiben Sie die zu erwartenden Produkte der unten stehenden Reaktion und beründen Sie Ihre Entscheidungen.

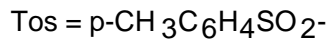
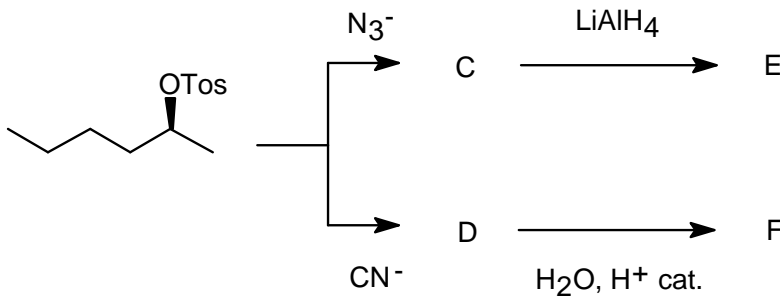


190) Synthetisieren Sie folgende Alkohole aus dem angegebenen Alken.

- a) Schlagen Sie Reaktionsbedingungen für die Sequenzen A und B vor.
 b) Benennen Sie das Alken und beide Alkohole nomenklaturgerecht.

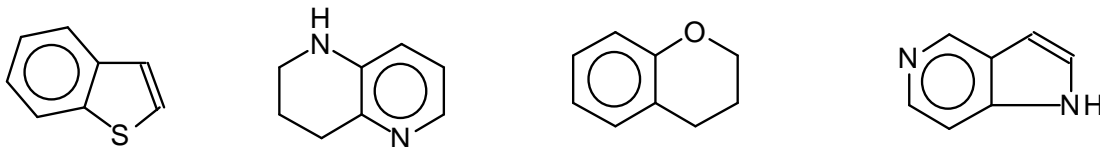


191) 6) Komplettieren Sie die nachstehenden Reaktionssequenzen und beschreiben Sie die Produkte C - F. Bestimmen Sie die Stereochemie.



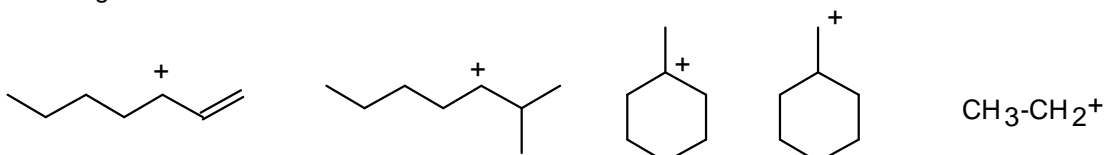
192) Bestimmen Sie folgende Heterocyklen:

- a) Welche Verbindungen sind Heteroaromaten?
 b) Welche der Heteroaromaten besitzen Elektronenmangel bzw. El.-Überschuss.
 c) Welche Reaktionen an Elektronenmangel bzw. El.-Überschuss Heteroaromaten gehen besonders gut?



193) Nachfolgend dargestellte Carbeniumionen besitzen unterschiedliche Stabilität:

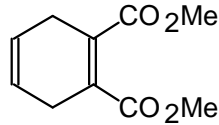
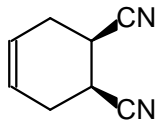
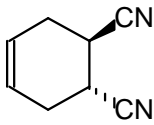
- a) Ordnen Sie die Reihe nach zunehmender Stabilität,
 b) Welche Spezies tendieren besonders zu Umlagerungen, und welche Isomere würden dabei bevorzugt entstehen?



194) Synthetisieren Sie folgende Verbindungen über eine Cycloaddition:

a) Wie heisst diese Namensreaktion?

b) Welche Startmaterialien schlagen Sie vor (beachten Sie die Stereochemie).

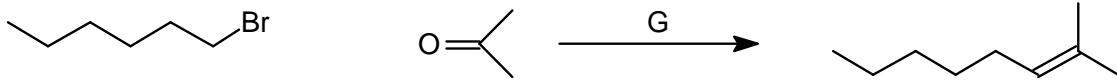


195) Synthetisieren Sie nachstehendes Alken aus den angegebenen Vorstufen.

a) Wie heisst diese Namensreaktion?

b) Welche Reagentien (G) brauchen Sie?

c) Zeichnen Sie den Reaktionsmechanismus und die dabei auftretenden Zwischenstufen.



196) Metallisches Natrium in flüssigem Ammoniak ist ein starkes Reduktionsmittel.

a) Bei welcher Reaktion wird es eingesetzt?

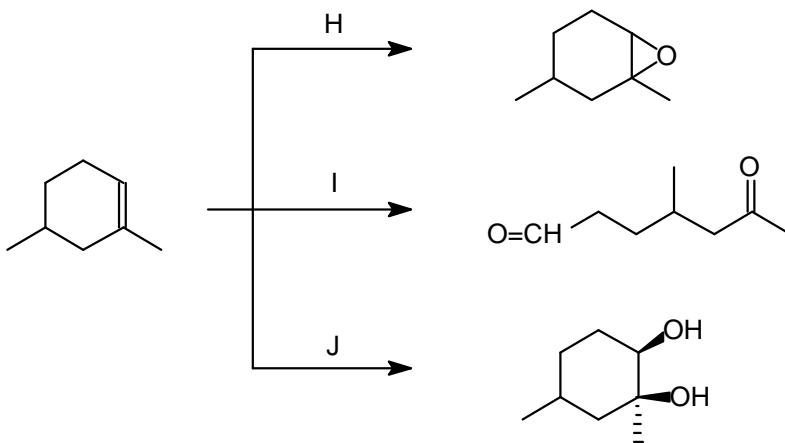
b) Welchen Trivialnamen haben diese Reaktionsbedingungen?

c) Geben Sie praktische Beispiele.

197) Beschreiben Sie Reaktionsbedingungen und Reagentien für folgende Oxidationsreaktionen:

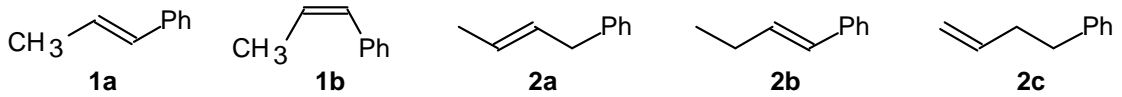
a) Beschreiben Sie auftretende Zwischenstufen.

b) Benennen Sie die Startmaterial und Produkte nomenklaturgerecht.



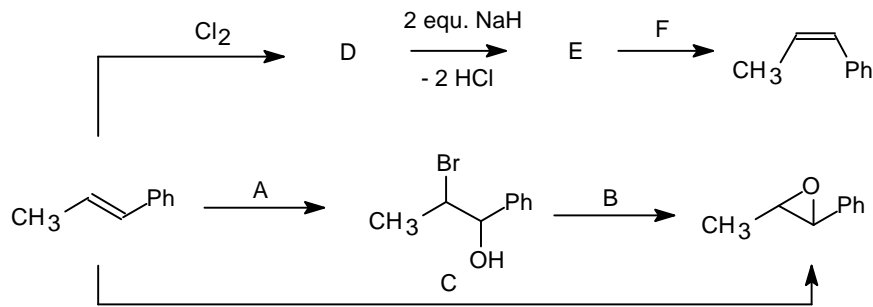
198) Geben Sie für nachstehende Alkene an:

- welches Alken ist stabiler (**1a** oder **1b**), warum?
- Bezeichnen Sie die Isomere **1a** und **1b** nomenklaturgerecht.
- Um welchen Isomerietyp handelt es sich bei **1a** / **1b**?
- Reihen Sie Alkene **2a** - **2c** nach zunehmender Stabilität und begründen Sie Ihre Entscheidung.



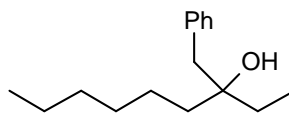
199) Komplettieren Sie folgendes Formelschema.

- Welche Reagenzien A und B werden benötigt. Benennen Sie das Zwischenprodukt C.
- Beschreiben Sie die Produkte D und E.
- Beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen für F.



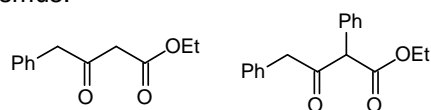
200) Sie wollen folgenden Alkohol über eine C-C Bindungsknüpfung aus einer Carbonylverbindung und einer organometallischen Spezies synthetisieren.

- Wieviele Möglichkeiten gibt es, beschreiben Sie die entsprechenden Startmaterialien.
- Benennen Sie den Alkohol nomenklaturgerecht.
- Was bezeichnet man mit dem Begriff 'Umpolung'?



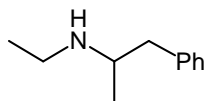
201) Synthetisieren Sie folgende Ketoester über eine Claisen-Kondensation.

- Welche Startmaterialien brauchen Sie jeweils?
- Für welches Produkt verläuft die Synthese glatt, wo sind Produktgemische zu erwarten? Wie sehen die zu erwartenden Nebenprodukte aus?
- Beschreiben Sie den Mechanismus.



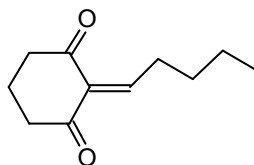
202) Nachstehendes Amin ('Apetenil') wird als Appetitzügler eingesetzt.

- Ist es ein *prim*- *sec*- oder *tert*-Amin?
- Schlagen Sie (mindestens 2) Synthesewege vor.



203) Synthetisieren Sie folgende Verbindung aus einer β -Dicarbonylverbindung und einem Aldehyd.

- beschreiben Sie die Startmaterialien,
- die Reaktionsbedingungen und
- Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus.
- Wie heißt diese Namensreaktion?

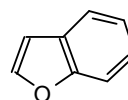
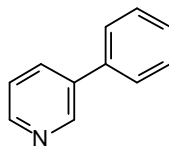
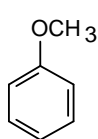


204) Wann erscheint eine organische Verbindung farbig?

Wie können Sie den Farbton bestimmen, bzw. vorhersagen?

205) Führen Sie an folgenden Verbindungen eine Nitrierung durch.

- Welche Reaktionsbedingungen wählen Sie?
- Wie sieht die reaktive Spezies aus und wie entsteht sie?
- Beschreiben Sie die zu erwartenden Produkt(e).
- Welche Verbindungen reagieren schnell, bzw. langsam. Begründen Sie Ihre Reihung.



206) Was ist die Hell-Volhard-Zelinski Reaktion?

- Beschreiben Sie die benötigten Startmaterialien, Reagenzien und Produkt(e),
- sowie den Mechanismus.

207) Welche Typen von Metall-Hydriden gibt es?

Beschreiben Sie den Unterschied in ihrer Reaktivität anhand von Beispielen.

208) Was sind (aromatische) Diazoniumsalze?

- Wie stellt man sie her?
- Wie können sie weiter reagieren?

209) Beschreiben Sie den Mechanismus der Friedel-Crafts Reaktion.

- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?
- Worin liegt der Unterschied zwischen einer FC-Alkylierung bzw. FC-Acylierung?
- Geben Sie je ein Beispiel dafür.
- Welche Reaktion ergibt in der Regel ein einziges Produkt, wo sind Produktgemische zu erwarten? Begründen Sie Ihre Entscheidung.

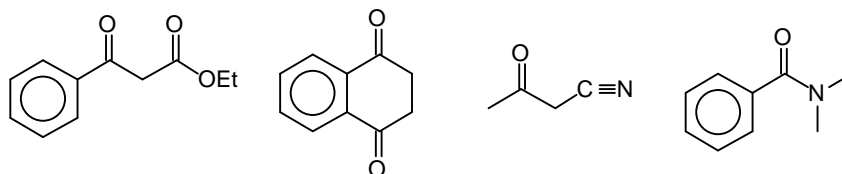
210) Woran erkennen Sie Konformationsisomere, wie sind sie definiert?

- Geben Sie Beispiele.
- Beschreiben Sie die Bezeichnung der räumlichen Positionen am Cyclohexansystem.
- Sind Konformationsisomere (im Vergleich zu anderen Isomerenformen) leicht oder schwer ineinander überführbar?

211) Beschreiben Sie die Mannich-Reaktion anhand eines Beispiels (Startmaterialien, Mechanismus, Zwischenstufen, Endprodukt, etc.). An welchen Verbindungen funktioniert sie besonders gut?

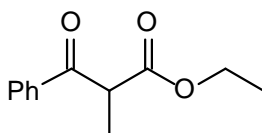
212) Reduzieren Sie folgende Verbindungen mit LiAlH_4 .

- Welche Produkte entstehen dabei (Formeln)?
- Wieviel Äquivalente an Reduktionsmittel brauchen Sie fuer die komplette Reduktion jeder Verbindung?
- Was passiert, wenn Sie statt LiAlH_4 NaH nehmen?



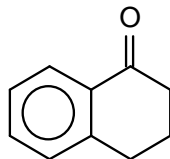
213) Nachstehendes Molekül lässt sich mittels einer Claisen-Kondensation herstellen.

- beschreiben Sie Ausgangsmaterialien, Reaktionsbedingungen und
- Reaktionsmechanismus.
- sind Nebenprodukte zu erwarten? Wenn ja, welche?



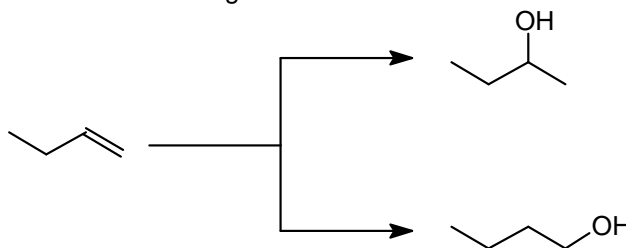
214) Sie bromieren folgendes Keton im sauren, bzw. im alkalischen Medium mit Br₂.

- Welche Produkte erwarten Sie?
- Erklären Sie die Produktbildung anhand des Reaktionsmechanismus.



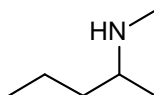
215) Komplettieren Sie folgendes Reaktionsschema:

- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?
- Welche Zwischenstufen treten auf?
- Welche Regeln bestimmen die Bildung der jeweiligen Produkte?
- Benennen Sie die Produkte nomenklaturgerecht.



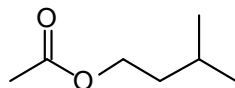
216) Synthetisieren Sie nachstehendes Amin über eine reduktive Aminierung.

- Welche Reaktionsbedingungen verwenden Sie?
- Beschreiben Sie die beiden Möglichkeiten zur Synthese (Startmaterialien, Zwischenprodukte).



217) Nachstehender Ester ist ein Hauptbestandteil des Bananenaromas.

- Beschreiben Sie die direkte Synthese ausgehend vom entsprechenden Alkohol und Essigsäure (Katalyse, Mechanismus).
- Beschreiben Sie eine Synthese über ein aktiviertes Carbonsäurederivat.
- Welche Synthese verläuft besser?



218) Wozu dient das VSEPR-Konzept in der Organischen Chemie.

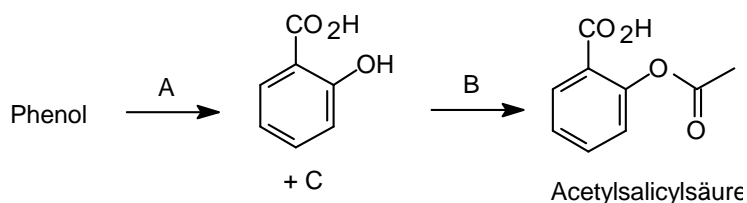
- Woodward-Hoffmann-Regeln:
 - Für welchen Reaktionstyp verwendet man sie in der organischen Chemie?
 - Was sagen die Regeln aus?
 - Geben Sie (mindestens) 1 Beispiel incl. Formeln.

219) Charakterisieren Sie die folgenden grundlegenden Reaktionstypen und geben Sie je 1 Beispiel incl. Formeln:

- Additionsreaktion
- Substitutionsreaktion
- Eliminierung
- Umlagerung

220) Entwerfen Sie eine Synthesesequenz für Acetylsalicylsäure (Aspirin) ausgehend von Phenol. Beschreiben Sie

- Formel von Phenol
- Reaktionsbedingungen und Reagentien für die Schritte A und B.
- Beschreiben Sie den Reaktionsmechanismus der Umsetzung A, um welchen Reaktionstyp handelt es sich?
- Welches Nebenprodukt C wäre denkbar (Formel und Begründung)?

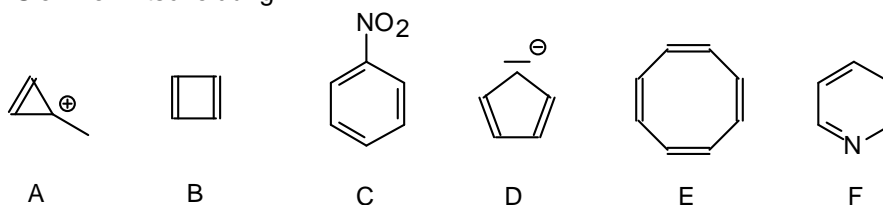


221) Chloraceton wird als Tränengas eingesetzt.

- Synthetisieren Sie es aus Aceton und schlagen Sie Reaktionsbedingungen und Reagentien vor.
- Beschreiben Sie den Reaktionsmechanismus und etwaige Zwischenstufen.
- Welche Bedingungen wählen Sie, um die unerwünschte Bildung von mehrfach chlorierten Produkten zu unterdrücken?
- Benennen Sie Chloraceton nach der IUPAC Nomenklatur.

222) Aromatizität:

- Nach welchen Regeln erkennen Sie, ob eine Verbindung aromatisch ist oder nicht?
- wie wirkt sich Aromatizität auf die Reaktivität einer Verbindung aus?
- Welche der nachstehenden Verbindungen A - F sind Aromaten, welche nicht?
- Begründen Sie Ihre Entscheidung.



223) Ethylbutanoat ist ein charakteristischer Aromastoff der Ananas:

- Synthetisieren Sie es ausgehend von der entsprechenden Carbonsäure und dem Alkohol, welche Synthesemöglichkeiten gibt es?
- Welche Reaktionsbedingungen wählen Sie um eine maximale Ausbeute zu erhalten, wenn Sie von der Carbonsäure ausgehen?
- Beschreiben Sie eine Synthese ausgehend von einem aktivierten Carbonsäurederivat.

224) Wasserstoff-Brücken (H-Brücken):

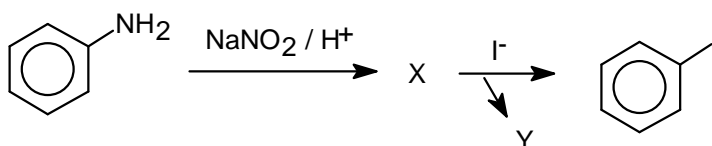
- Beschreiben Sie die Eigenschaften von H-Brücken.
- Welche organischen Verbindungen bilden H-Brücken aus, welche nicht?
- Wie wirken sich H-Brücken auf die physikalischen Eigenschaften von organischen Verbindungen aus?
- Welche Rolle spielen H-Brücken in der Biochemie, bzw. in der Natur?

225) Komplettieren Sie nachstehende Oxidationsreaktionen.

- Beschreiben Sie Reagentien bzw. Reaktionsbedingungen für B.
- Wie sehen die Produkte F und G aus?
- Welches Produkt E erhalten Sie aus A, welches Nebenprodukt D entsteht aus dem Oxidationsmittel?
- Beschreiben Sie den Reaktionsmechanismus der Umsetzung von A nach E.
- Benennen Sie A und C nomenklaturgerecht.

226) Ein aromatisches Amin wird mit NaNO_2 im sauren Medium über eine mehrstufige Reaktionssequenz in Verbindung X übergeführt.

- Beschreiben Sie Intermediate und den Mechanismus der Reaktion. Wie nennt man die Reaktionssequenz?
- Verbindung X wird mit Iodid (unter Bildung von Y) zu Iodbenzol umgesetzt, was ist Y? Um welche Namensreaktion handelt es sich?
- Wie lautet der Trivialname des Startmaterials?



232) Beschreiben Sie die Terminologie zur Charakterisierung von Bild-Spiegelbildisomeren und wenden Sie sie an nachstehenden Beispielen an.

Um welche Form der Isomerie handelt es sich?

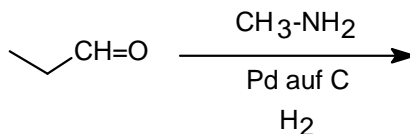


233) Sie wollen 1-Phenylpropin stereoselektiv zum entsprechenden Alken reduzieren:

- Welche Reaktionsbedingungen verwenden Sie dazu und beschreiben Sie den jeweiligen Reaktionsmechanismus.
- Inwieweit wirkt sich die Wahl der Reaktionsbedingungen auf die Stereochemie des Produktes aus? Zeichnen Sie das jeweils zu erwartenden Produkt.
- Welche Nomenklatur verwenden Sie zur Beschreibung der Stereochemie?

234) Komplettieren Sie folgende Reaktion:

- Welches Zwischenprodukt ist zu erwarten, wie nennt man den Verbindungstyp?
- Wie sieht das Endprodukt aus?
- Wie nennt man die gesamte Reaktionssequenz?

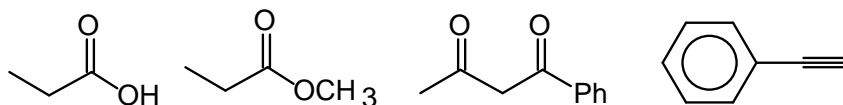


235) Beschreiben Sie die Produkte folgender Halogenierungsreaktionen A und B (Formeln).

- Beschreiben Sie die Reaktionsmechanismen incl. Zwischenstufen und
- begründen Sie die Produktbildung in Bezug auf die sauren, bzw. alkalischen Reaktionsbedingungen.
- Benennen Sie die Produkte nomenklaturgerecht.

236) Bezeichnen Sie in folgenden Verbindungen das (die) sauerste(n) Proton(en).

- Geben Sie die ungefähren pK_a -Werte dazu an.
- Benennen Sie die Verbindungen nomenklaturgerecht.



237) Beschreiben Sie den Hofmann-Abbau; Tip: Startmaterial = Carboxamid, nicht verwechseln mit der Hofmann-Eliminierung.

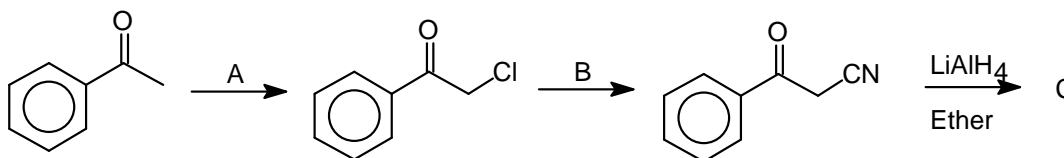
- Welche Reagentien bzw. Reaktionsbedingungen verwenden Sie?
- Beschreiben Sie den Mechanismus, Zwischenstufen und Endprodukt(e).

238) Woran erkennen Sie Konfigurationsisomere, wie sind sie definiert?

- Geben Sie Beispiele.
- Beschreiben Sie die Bezeichnung der räumlichen Positionen am Cyclohexansystem.
- Sind Konfigurationsisomere (im Vergleich zu anderen Isomerenformen) leicht oder schwer ineinander überführbar?

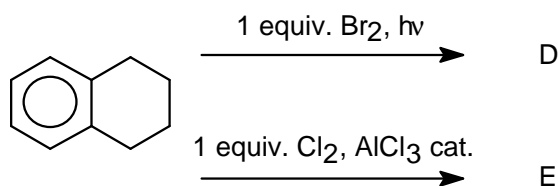
239) Komplettieren Sie folgendes Reaktionsschema:

- Reagentien, Bedingungen und Lösungsmittel für A?
- Reagentien, Bedingungen und Lösungsmittel für B?
- Strukturformel für C?
- Wieviele Äquivalente LiAlH_4 benötigen Sie, um C zu erhalten?

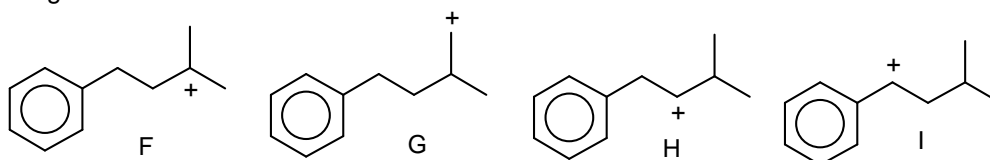


240) Welche Hauptprodukte D bzw. E entstehen folgenden Reaktionen?

- Wie heisst der Reaktionstyp für D, bzw. E?

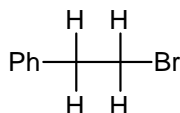


6) Reihen Sie folgende Carbeniumionen F - I nach fallender Stabilität und begründen Sie Ihre Entscheidung.



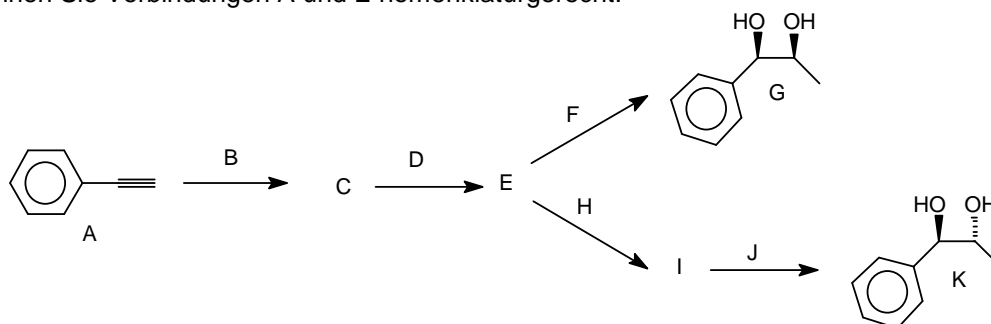
246) Geben Sie für das nachstehende Molekül die mögliche Anordnung (Orientierung) der Substituenten im Raum an (Zeichnung) und schätzen Sie deren relative Stabilität zueinander ab.

- Um welche Form der Isomerie handelt es sich?
- Welche Projektionsform verwenden Sie zur graphischen Darstellung?
- Welche Begriffe verwenden Sie, um die Isomeren zu beschreiben?



247) Synthetisieren Sie die Verbindungen G bzw. K aus dem Startmaterial A.

- Beschreiben Sie die einzelnen Stufen Reagentien/Reaktionsbedingungen (B, D, F, H, J) und Zwischenverbindungen (C, E und I).
- Benennen Sie Verbindungen A und E nomenklaturgerecht.

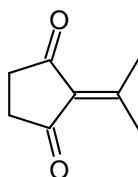


248) Was ist Diazomethan (Formel)?

- Wie stellen Sie es her (Ausgangsmaterial, Zwischenstufen und Reaktionsbedingungen).
- Wie reagiert Diazomethan mit einer Carbonsäure (Reaktionsgleichung mit Formeln)?
- Wie reagiert Diazomethan mit einem Alken (Reaktionsgleichung mit Formeln)?

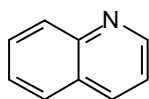
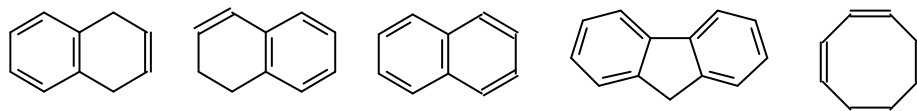
249) Synthetisieren Sie folgende Verbindung aus einer β -Dicarbonylverbindung und einem Keton.

- Beschreiben Sie die Startmaterialien,
- die Reaktionsbedingungen und
- formulieren Sie den Reaktionsmechanismus.
- Wie heisst diese Namensreaktion?

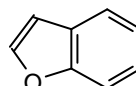


250) Woran erkennen Sie ein aromatisches System?

- Nach welchen Regeln gehen Sie vor?
- Welche der nachstehenden Verbindungen sind Aromaten, bzw. keine Aromaten? Bezeichnen Sie Ausdehnung des aromatischen Systems.
- Führen Sie an A bzw. B eine elektrophile aromatische Substitution durch ($\text{Cl}_2 / \text{AlCl}_3$). Welche Verbindung (A oder B) reagiert schneller, und welche Produkte erwarten Sie (Formeln)? Begründen Sie Ihre Entscheidung



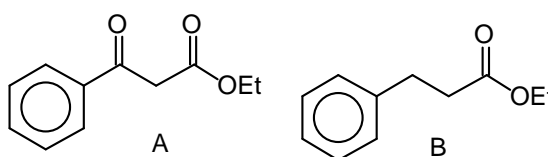
A



B

251) Hydrolysieren Sie Carbonsäureester A und B unter

- sauren bzw.
- basischen Bedingungen, beschreiben Sie den Reaktionsmechanismus.
- Ester A kann unter gewissen Bedingungen nach der Hydrolyse eine Folgereaktion eingehen, welche Produkt(e) entstehen?
- Welche Bedingungen ziehen Sie vor, wenn Sie an einer kompletten Esterhydrolyse interessiert sind?
- Benennen Sie Ester A und B nomenklaturgerecht.



252) Ether reagieren in Gegenwart von Luftsauerstoff (insbesondere in Gegenwart von Licht) zu instabilen Oxidationsprodukten.

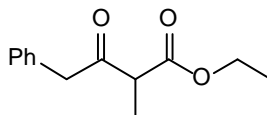
- Welche Produkte entstehen dabei (Formeln) und
- wie verläuft diese Reaktion?
- Welche Eigenschaften besitzen diese Produkte?
- Welche Ether sind besonders reaktiv, bzw. unreaktiv?

253) Was versteht man unter dem Begriff 'Umpolung'?

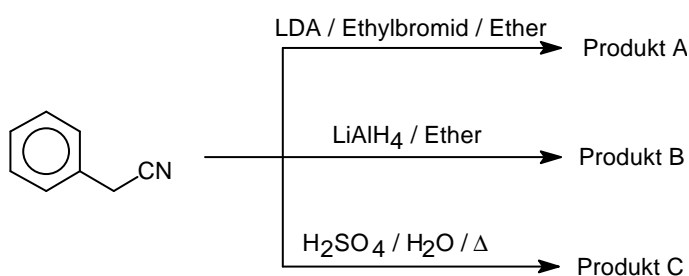
- Geben Sie mindestens je 1 Beispiel für organometallische bzw. metallfreie Umpolungsreagentien.
- Beschreiben Sie den Einsatz dieser Reagentien in der Organischen Synthese an je 1 Beispiel.

254) Untenstehendes Molekül lässt sich mittels einer Claisen-Kondensation herstellen.

- beschreiben Sie Ausgangsmaterialien,
- Reaktionsbedingungen und
- Reaktionsmechanismus.
- sind Nebenprodukte zu erwarten? Wenn ja, welche?

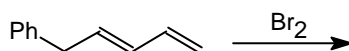


255) Beschreiben Sie die zu erwartenden Produkte A-C und benennen Sie die Produkte nomenklaturgerecht.

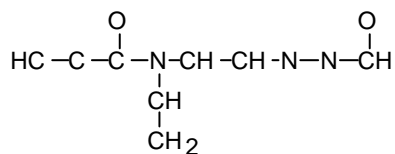


256) Welches Hauptprodukt entsteht bei folgender Reaktion in CCl_4 als Lösungsmittel:

- Zeichnen Sie die Formel.
- Erklären Sie dessen Entstehung und benennen Sie den Reaktionstyp.
- Welche Nebenprodukte sind zu erwarten?



257) Zeichnen Sie in der folgenden Verbindung alle fehlenden Bindungen und freien Elektronenpaare ein (alle H-Atome sind bereits vorhanden).

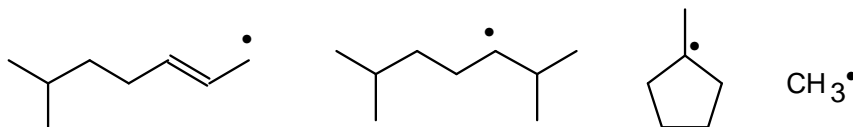


258) Was versteht man unter einem + bzw. - M-Effekt?

- Welche Substituenten zeigen diese Effekte? Geben Sie Beispiele.
- Wie beeinflussen diese Effekte das Substitutionsmuster bei der nucleophilen aromatischen Substitution?

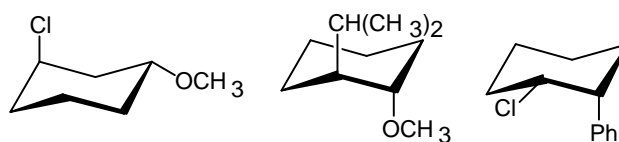
259) Nachfolgend dargestellte Radikale besitzen unterschiedliche Stabilität:

- a) Ordnen Sie die Reihe nach zunehmender Stabilität,
b) Welche Spezies tendieren besonders zu Umlagerungen, und welche Isomere würden dabei bevorzugt entstehen?



260) Beschreiben Sie die Terminologie zur Charakterisierung von

- a) Konformationsisomeren
b) Konfigurationsisomeren.
c) Geben Sie für jedes der folgenden Cyclohexanderivate an, ob das Molekül ein *cis*- oder *trans*-Isomer ist.

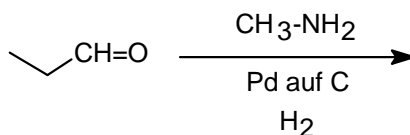


261) Sie wollen 1-Phenylpropin stereoselektiv zum entsprechenden Alken reduzieren:

- a) Welche Reaktionsbedingungen verwenden Sie dazu und beschreiben Sie den jeweiligen Reaktionsmechanismus.
b) Inwieweit wirkt sich die Wahl der Reaktionsbedingungen auf die Stereochemie des Produktes aus? Zeichnen Sie das jeweils zu erwartenden Produkt.
c) Welche Nomenklatur verwenden Sie zur Beschreibung der Stereochemie?

262) Komplettieren Sie folgende Reaktion :

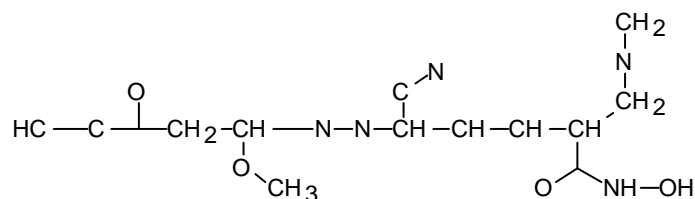
- a) Welches Zwischenprodukt ist zu erwarten, wie nennt man den Verbindungstyp?
b) Wie sieht das Endprodukt aus?
c) Wie nennt man die gesamte Reaktionssequenz?



263) Was sind electrocyclische Reaktionen?

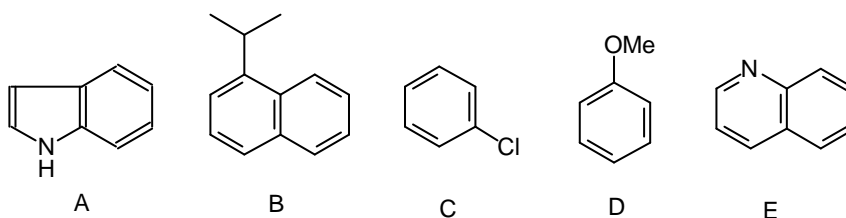
Beschreiben Sie deren Charakteristik anhand von Beispielen.

264) Zeichnen Sie in der folgenden Verbindung alle fehlenden Bindungen und freien Elektronenpaare ein (alle H-Atome sind bereits vorhanden).



265) Führen Sie an folgenden Aromaten eine Nitrierung durch:

- Beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen (Reagentien), welche reaktive Spezies greift den Aromaten an? Wie entsteht die reaktive Spezies?
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich? Skizzieren Sie den Reaktionsmechanismus anhand eines allgemeinen Beispiels.
- Reihen Sie die Aromaten A - E nach zunehmender Reaktivität.
- Welche Produkte entstehen jeweils (Formeln)?



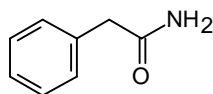
266) Nachstehende ungesättigte Fettsäuren kommen in zwei verschiedenen Formen vor, die sich in ihrer physiologischen Wirkung unterscheiden.

- Um welche Form der Isomerie handelt es sich?
- Beschreiben Sie beide Formen nomenklaturgerecht.
- Welche der beiden Formen ist stabiler?



267) Führen Sie an nachstehendem Carboxamid einen Hofmann-Abbau durch.

- beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen,
- den Mechanismus, sowie etwaige Zwischenstufen,
- und das Endprodukt.
- Welche Produkte entstehen, wenn Sie bei der Aufarbeitung anstelle von H_2O einen Alkohol (R-OH) bzw. Ammoniak verwenden?



268) Ordnen Sie folgende Spezies nach

a) Nucleophilie

b) Basizität

Erklären Sie die Reihenfolge und begründen Sie Ihre Entscheidung.

a) $\text{CH}_3\text{-S}^-$, b) $\text{CH}_3\text{-NH}^-$, c) $\text{CH}_3\text{-SH}$, d) $\text{CH}_3\text{-NH}_2$, e) Ph-O^- , f) Ph-OH , g) $\text{CH}_3\text{-OH}$, h) $\text{CH}_3\text{-O}^-$.

269) Ordnen Sie die wichtigsten Typen von Carbonylverbindungen nach der 'Carbonylaktiven Reihe',

a) begründen Sie Ihre Entscheidung anhand von elektronischen Effekten.

b) wie wirkt sich die Carbonylaktivität auf die Reaktivität einer Carbonylverbindung mit einem Nucleophil aus?

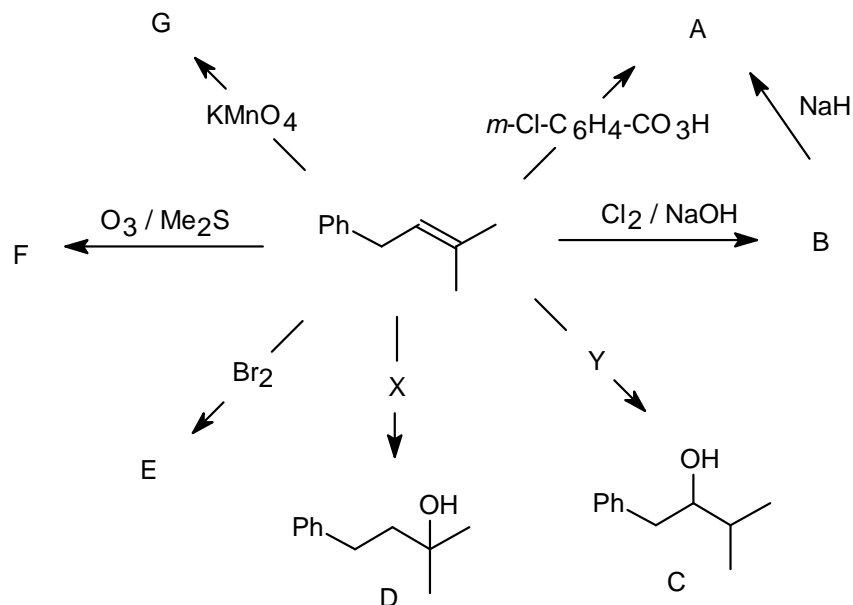
270) Komplettieren Sie folgende Reaktionen durch

a) Angabe der entstehenden Produkte A und B und E - G (Formeln),

b) Angabe der Reagentien X und Y,

c) beschreiben Sie etwaige Zwischenstufen bei den Umsetzungen.

d) Benennen Sie Verbindungen C und D nomenklaturgerecht.

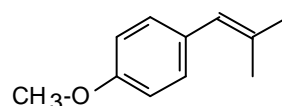


271) Synthetisieren Sie nachstehende Verbindung über eine Wittig-Reaktion.

a) Beschreiben Sie die Startmaterialien,

b) die Reagentien, sowie

c) den Reaktionsmechanismus und etwaige Zwischenstufen.



272) Beschreiben Sie die drei Prinzipien zur Halogenierung.

- a) von Aromaten,
- b) von Alkenen, und
- c) von Alkanen.

Benennen Sie die entsprechenden Reagentien und Reaktionsbedingungen und die dabei entstehenden Produkte anhand von je einem Beispiel, und benennen Sie den jeweiligen Reaktionstyp.

273) Reduzieren Sie folgende Verbindungen mit LiAlH_4 .

- a) Welche Produkte entstehen dabei (Formeln)?
- b) Wieviel Äquivalente an Reduktionsmittel brauchen Sie für die komplette Reduktion jeder Verbindung?
- c) Was passiert, wenn Sie statt LiAlH_4 NaH nehmen?

274) Beschreiben Sie die wichtigsten Merkmale von Cycloadditionen:

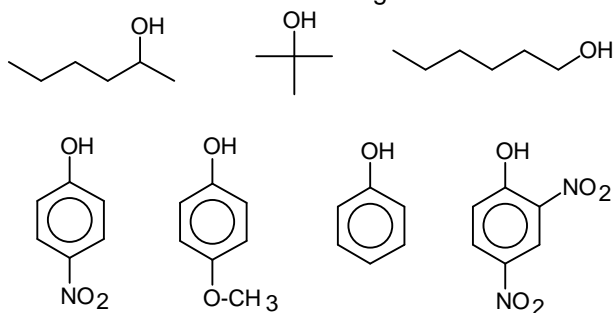
- a) welche Klassifizierung verwenden Sie dazu?
- b) Wie verläuft der Mechanismus der wichtigsten Cycloadditionen (geben Sie dazu mindestens 1 Beispiel), um welche Namensreaktion handelt es sich dabei?
- c) welche Auswirkungen hat der Mechanismus auf den stereochemischen Verlauf? Beschreiben Sie diese anhand des unter b) angegebenen Beispiels.

275) Was ist eine Carboxylierungsreaktion?

Welche Carboxylierungsreaktionen kennen Sie? Geben Sie Beispiele dazu.

276) Schätzen Sie für die folgenden Verbindungen den pK_a Wert ab und reihen Sie die

- a) aliphatischen, bzw.
- b) aromatischen Alkohole nach zunehmender Acidität. Begründen Sie Ihre Entscheidung.
- c) Benennen Sie die aliphatischen Alkohole nomenklaturgerecht.



277) Was bedeutet der Begriff Umpolung?

Welche

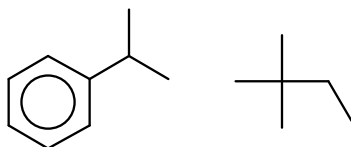
- a) organometallische Reagentien, bzw.
- b) metallfreie C-Donor Moleküle kennen Sie.
- c) geben Sie Beispiele für C-C Bindungsknüpfungsreaktionen mit Reagentien aus a) und b).

278) Chemie der Ether:

- a) Beschreiben Sie die Spaltung des Ethers Ph-O-CH₃ unter H⁺ Katalyse in wässrigem Medium. Beschreiben Sie die Reaktionsbedingungen und den Mechanismus.
- b) Warum soll man Ether nicht längere Zeit in Gegenwart von Luftsauerstoff unter Lichteinwirkung stehen lassen? Beschreiben Sie dabei ablaufenden die Zersetzungsreaktionen. Welche Ether sind in diesem Zusammenhang eher stabil, bzw. welche sind eher instabil?

279) Sie wollen folgende Verbindungen radikalisch halogenieren (chlorieren, vernachlässigen Sie Mehrfachhalogenierungen):

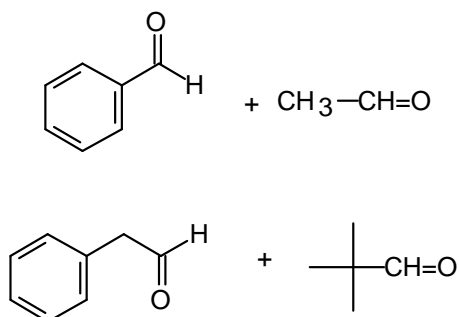
- a) Welche Reaktionsbedingungen wählen Sie,
- b) welche(s) halogenierten Produkt(e) erwarten Sie,
- c) schätzen Sie im Fall von mehrfachen Produkten die relative Produktverteilung ab und begründen Sie Ihre Entscheidung.
- d) Beschreiben Sie den Reaktionsmechanismus der radikalischen Halogenierung.



280) Welches Produkt entsteht bei der Nitrosierung eines aromatischen Amins (Anilin)? Welche Folgereaktionen können Sie damit machen?

281) Setzen Sie folgende Aldehyde in einer Aldolreaktion um.

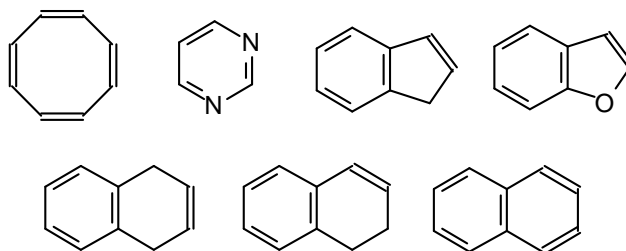
- a) Welche Reaktionen verlaufen glatt und ergeben bevorzugt ein einziges Produkt?
- b) Welche Nebenprodukte würden Sie erwarten? Beschreiben Sie deren Formeln.
- c) Welche Produkte erwarten Sie bei tieferen Temperaturen, was passiert, wenn Sie die Reaktionstemperatur erhöhen?
- d) Beschreiben Sie den Reaktionsmechanismus.



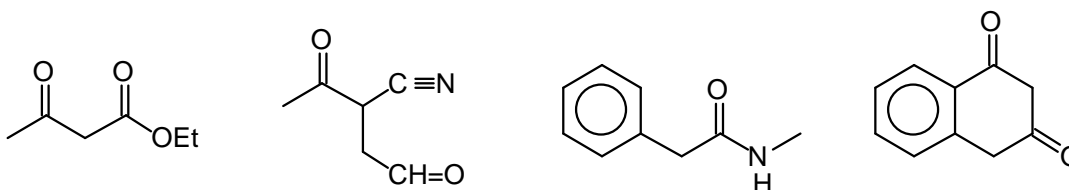
282) Wodurch sind aromatische Verbindungen charakterisiert?

Nach welchen Regeln gehen Sie vor, um Aromatizität zu erkennen?

Welche der nachstehenden Verbindungen sind Aromaten, bzw. keine Aromaten?

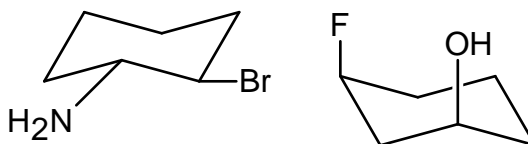


283) Beschreiben Sie den Hofmann-Abbau anhand eines Beispiels. Welche Endprodukte können Sie



284) Geben Sie für untenstehende Cyclohexanderivate an,

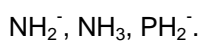
- ob das Molekül ein *cis*- oder *trans*-Isomer ist.
- Um welche Art der Isomerie handelt es sich bei *cis-trans*-Isomeren?
- Beurteilen Sie, ob die gezeichnete Formel der stabilsten Konformation entspricht und bezeichnen Sie die Substituenten nach ihrer konformativen Position.



285) Ordnen Sie folgende Species nach

- Nucleophilie
- Basizität
- nach dem Austrittsvermögen.

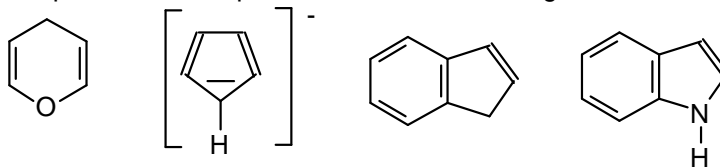
Erklären Sie die Reihenfolge.



286) Erklären Sie das VSEPR-Modell anhand von Beispielen. Welche Regeln sind dabei zu befolgen?

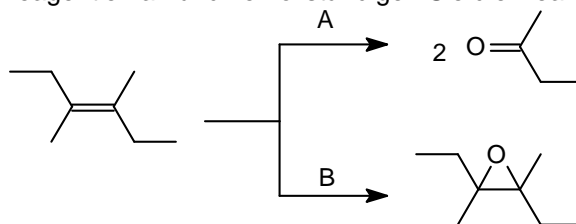
287) Bestimmen Sie die Anzahl der π -Elektronen, die an den folgenden cyclischen Verbindungen am aromatischen System beteiligt sind.

Welche Verbindung entspricht bzw. entspricht nicht der Hückel-Regel?



288) Wie könnten Sie die folgenden Transformationen A bzw. B durchführen?

Geben Sie die benötigten Reagentien an und vervollständigen Sie die Reaktionsgleichungen.



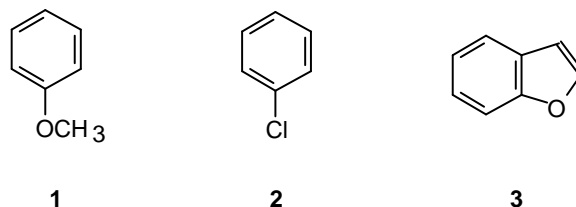
289) Welche Typen von Metall-Hydriden gibt es?

Beschreiben Sie den Unterschied in ihrer Reaktivität anhand von Beispielen?

290) Ester von anorganischen Säuren tauchen häufig als Zwischenprodukte in organischen Synthesen auf. Geben Sie je ein Beispiel für die entsprechenden Säuren von Os^{+8} , S^{+4} , P^{+5} als Intermediate und beschreiben Sie die organischen Reaktionen mit dem Mechanismus.

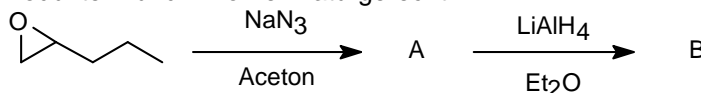
291) Führen Sie an folgenden Verbindungen eine Friedel-Crafts Bromierung durch.

- Beschreiben Sie Reagentien und Produkt(e).
- An welcher Position greift das Reagens bevorzugt an und welche Isomeren sind zu erwarten?
- Welche relative Reaktionsgeschwindigkeit der Verbindungen 1-3 erwarten Sie, begründen Sie ihre Reihung.



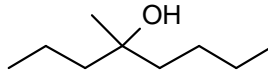
292) Welche Produkte erhalten Sie in der folgenden Reaktionssequenz?

Beschreiben Sie die Produkte A und B nomenklaturgerecht.



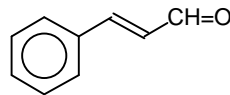
293) Synthetisieren Sie folgenden Alkohol aus einer Carbonylverbindung und einer organometallischen Species:

- Benennen Sie den Alkohol nomenklaturgerecht.
- Wie viele (theoretische) Möglichkeiten die Synthese durchzuführen, gibt es und wie sehen sie aus?
- Welche organometallische Species schlagen Sie vor und wie synthetisieren Sie diese?



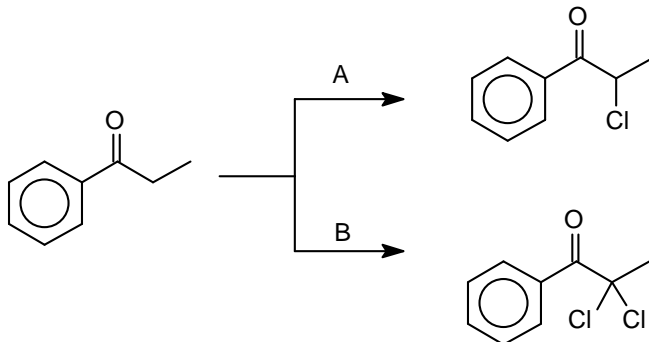
294) Synthetisieren Sie Zimtaldehyd (ein Inhaltsstoff der Zimtrinde) mittels einer Aldolreaktion:

- Von welchen Startmaterialien gehen Sie aus?
- Beschreiben Sie den Reaktionsmechanismus.



Zimtaldehyd

295) Sie wollen untenstehendes Keton selektiv mono- bzw. dihalogenieren: Welche Reaktionsbedingungen schlagen Sie vor?



296) Beschreiben Sie die Terminologie zur Charakterisierung von

- Konformationsisomeren
 - Konfigurationsisomeren
- und geben Sie praktische Beispiele dazu.

297) Was versteht man unter 'Resonanzenergie', wie wird sie gemessen/abgeschätzt und wie wirkt sie sich auf chemische Reaktionen aus. Geben Sie dazu Beispiele.

298) Was bezeichnet man unter dem Term 'Umpolung'. Geben Sie dazu Beispiele.

299) In einem Reaktionsgemisch liegt ein Keton (pK_a ca. 20) in Gegenwart eines Carbonsäureesters (pK_a ca. 25) vor. Durch Zugabe von Base (pK_a ca. 21) wollen Sie ein Enolat herstellen:

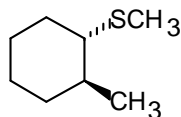
- Zeichnen Sie die Brutto-Gleichung(en)
- Welches Enolat entsteht.
- Schätzen Sie den Enolisierungsgrad dieses Enolats (bezogen auf die entsprechende nicht-enolierte Form) ab.

300) Diskutieren Sie die Vor- und Nachteile der α -Alkylierung von Aldehyden und Ketonen:

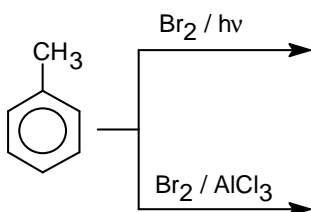
- An welchen Verbindungen gelingt dieses Verfahren generell gut, bzw. schlecht,
- welche Alternativ-Verfahren kommen zum Einsatz?

301) Schlagen Sie ein Syntheseverfahren für das unten abgebildete Cyclohexanderivat ausgehend von *trans*-2-Methylcyclohexanol vor.

- Beschreiben Sie Reagentien und Reaktionen.
- Welche Nebenprodukte/Nebenreaktionen würden Sie erwarten.
- Wie sollen die Reaktionsbedingungen gehalten werden, um dies zu verhindern, bzw. zu unterdrücken.
- Benennen Sie das Endprodukt nomenklaturgerecht.



302) Beschreiben Sie die zu erwartenden Produkte der unten stehenden Reaktion:

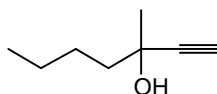


303) Sie wollen ein Alkin in das entsprechende *cis*- bzw. *trans*-Alken überführen:

- Welche synthetische Methoden schlagen Sie vor.
- Diskutieren Sie die dabei involvierten Reaktionsmechanismen.
- Welche Nebenreaktionen/Nebenprodukte können dabei auftreten?

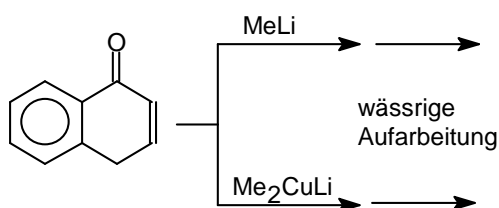
304) Schlagen Sie eine Synthese für untenstehende Verbindung unter C-C-Bindungsknüpfung vor:

305) Benennen Sie das Produkt nomenklaturgerecht.



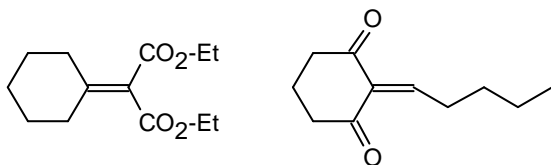
306) Welche Produkte entstehen bei folgenden Reaktionen:

- Formulieren Sie die Reaktionsmechanismen,
- um welche Namensreaktion handelt es sich?
- Mit welchem (generellen) Konzept lassen sich die unterschiedlichen Reaktionswege erklären?



307) Synthetisieren Sie folgende Verbindungen über eine Kondensationsreaktion unter Bildung der C=C-Bindung:

- Formulieren Sie (etwaige) Zwischenstufen.
- Von welchen Startmaterialien gehen Sie aus.

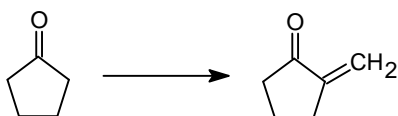


308) Carbonsäureamide sind reaktionsträge Carbonsäurederivate:

- Erklären Sie die molekularen Ursachen dafür,
- Welche Umsetzungen von Amiden sind trotzdem machbar (Beispiele)?

309) Mit welcher Synthesemethode würden Sie folgende Umsetzung durchführen:

- Bezeichnen Sie die dazu benötigten Reagentien,
- Formulieren Sie den Mechanismus,
- Wie heisst diese Reaktion?



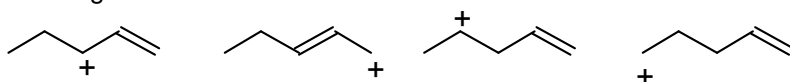
310) Begriffe 'Nucleophilie' und 'Basizität':

- für welche Begriffe gibt es (absolute oder relative) Skalen?
- Welche Charakteristika besitzt eine starke Base?
- Welche Charakteristika besitzt ein gutes Nucleophil?
- Von welchen Faktoren wird Nucleophilie beeinflusst?

311) Beschreiben Sie das Prinzip der Retro-Synthese anhand von 1-2 Beispielen.

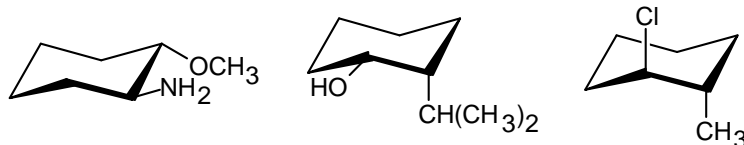
312) Nachfolgend dargestellte Carbeniumionen besitzen unterschiedliche Stabilität:

- Ordnen Sie die Reihe nach zunehmender Stabilität, und Begründen Sie Ihre Reihung,
- Welche Spezies tendieren besonders zu Umlagerungen, und welche Isomere würden dabei bevorzugt entstehen?



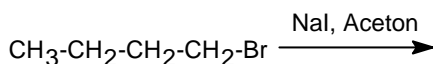
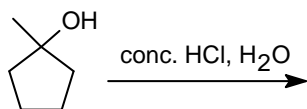
313) Geben Sie für jedes der folgenden Cyclohexanderivate an,

- ob das Molekül ein *cis*- oder *trans*-Isomer ist.
- Um welche Art von Isomerie handelt es sich dabei?
- Zeichnen Sie für alle *cis*-Isomere die stabilste räumliche Form.
- Um welche Isomerie handelt es sich dabei?



314) Welche Produkte entstehen bei folgenden Substitutionsreaktionen?

- Verlaufen sie nach S_N1 oder S_N2 ?
- Stellen Sie die einzelnen Schritte vollständig dar und begründen Sie Ihre Entscheidung.



315) Schlagen Sie eine Synthese von (R)-CH₃-CHN₃-CH₂-CH₃ ausgehend von (R)-2-Chlorbutan vor.

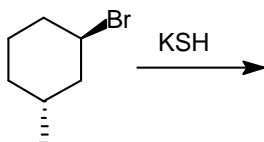
- Zeichnen Sie die räumliche Struktur des Endproduktes.

316) Wie erkennen Sie einen Elektronenmangel-Heteroaromaten?

- Geben Sie Beispiele.
- Welche Reaktionen verlaufen daran besonders schnell und an welcher Position finden Sie bevorzugt statt?

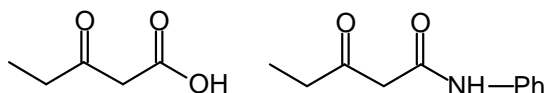
317) Nennen Sie die zu erwartenden Produkte der folgenden Reaktionen:

- Beschreiben Sie Ausgangsmaterial und Endprodukt(e) nomenklaturgerecht.



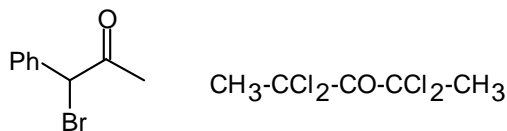
318) Sie setzen folgende Carbonsäurederivate mit LiAlH₄ um:

- Welche Produkte bekommen Sie?
- Wieviel Mol LiAlH₄ pro Mol Substrat brauchen Sie zur vollständigen Umsetzung (theoretisch)?

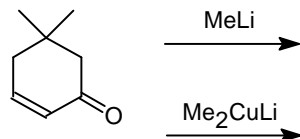


319) Sie wollen folgende Verbindungen aus den entsprechenden unhalogenierten Ketonen herstellen:

- Beschreiben Sie die experimentellen Bedingungen, die Sie dafür benötigen.
- Begründen Sie Ihre Entscheidung aufgrund des Reaktionsmechanismus.



320) Zeichnen Sie die für die folgenden Reaktionen zu erwartenden Produkte und begründen Sie Ihre Entscheidung:



321) Was ist die Friedel-Crafts Alkylierung?

- Geben Sie Beispiele.
- Beschreiben Sie Vor- und Nachteile der Reaktion.

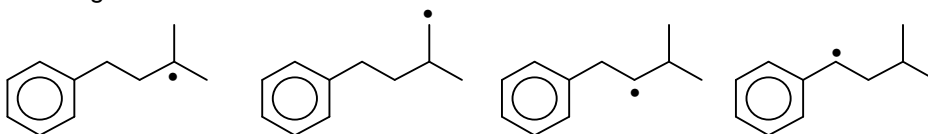
322) Begriff 'Austrittsgruppe':

- Wovon hängt die Qualität einer Austrittsgruppe ab?
- Wie können Sie die Tendenz einer Gruppe, als Austrittsgruppe zu fungieren, verstärken?
- In welchen Reaktionen wirken sich die Eigenschaften einer Austrittsgruppe besonders aus?

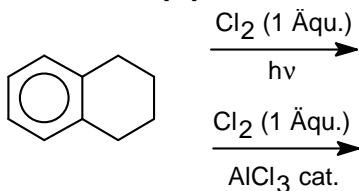
323) Was ist Hyperkonjugation und wie wirkt sie sich aus.

324) Nachfolgend dargestellte Radikale besitzen unterschiedliche Stabilität:

- Ordnen Sie die Reihe nach zunehmender Stabilität, und begründen Sie Ihre Reihung,
- Welche Spezies tendieren besonders zu Umlagerungen, und welche Isomere würden dabei bevorzugt entstehen?

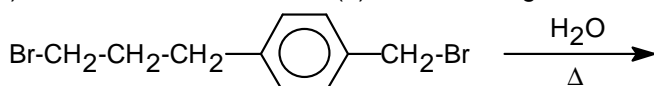


325) Welche Hauptprodukte entstehen bei den folgenden Reaktionen?



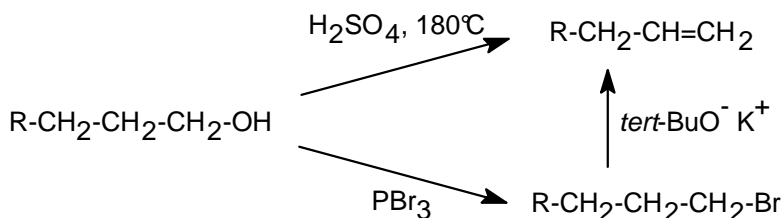
326) Welche Produkte würden Sie bei nachstehender Reaktion erwarten?

- Begründen Sie das Resultat.
- Benennen Sie die Produkt(e) nomenklaturgerecht.



327) Vergleichen Sie die folgenden Möglichkeiten der Darstellung eines Alkens aus einem prim-Alkohol:

- Nennen Sie bei jedem Verfahren Vor- und Nachteile.

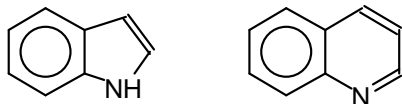


328) Was ist die Hofmann-Eliminierung?

- Geben Sie ein Beispiel,
- Beschreiben Sie den Mechanismus.

329) Sie unterwerfen folgende Heteroaromaten einer elektrophilen aromatischen Substitution ($\text{CH}_3\text{-CO-Cl}$, AlCl_3).

- An welchem Ringsystem wird die Reaktion bevorzugt stattfinden.
- Welchen Positionen sind besonders reaktiv?
- Begründen Sie Ihre Entscheidung.

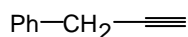


330) Sie hydrolysieren einen Carbonsäureester $\text{R}^1\text{-CO-OR}^2$ im a) basischen und b) sauren Milieu.

- Beschreiben Sie die entsprechenden Reaktionsmechanismen.
- Wieviel Säure bzw. Base benötigen Sie zum vollständigen Umsatz?
- Welche Vor- und Nachteile haben die jeweiligen Methoden?

331) Synthetisieren Sie folgende Verbindung aus einfachen Vorstufen (Tip: Verwenden Sie Acetylen):

- Welche Reagentien benötigen Sie?

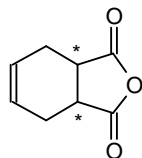


332) Metallisches Natrium in flüssigem Ammoniak ist ein starkes Reduktionsmittel.

- Bei welcher Reaktion wird es eingesetzt?
- Welchen Trivialnamen haben diese Reaktionsbedingungen?

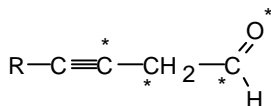
333) Synthetisieren Sie folgende Verbindung durch eine Cycloaddition:

- Geben Sie die Ausgangsmaterialien an.
- Beschreiben Sie die Cycloaddition nomenklaturgerecht.
- Wie ist die relative Stellung der beiden mit * gekennzeichneten Stereozentren zueinander?



334) Beschreiben Sie

- das Konzept der Hybridisierung,
- dessen Bedeutung für die Organische Chemie,
- dessen Grundregeln.
- Geben Sie den Hybridisierungsgrad der mit * bezeichneten Atome an.

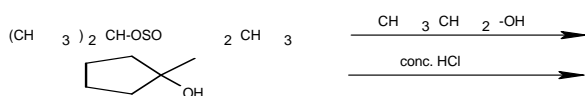


335) Beschreiben Sie die wesentlichen Grundzüge von Radikalreaktionen:

- Beschreiben Sie Vor- und Nachteile.
- Welche Verbindungsklasse wird hauptsächlich in Radikalreaktionen umgesetzt?
- Geben Sie dazu Beispiele.

336) Welche Produkte entstehen bei folgenden Substitutionsreaktionen:

- Welche Produkte entstehen?
- Nach welchem Mechanismus verlaufen die Reaktionen?
- Begründen Sie Antwort b).



337) Sie wollen Phenol mittels einer Base deprotonieren.

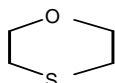
- Welchen pK_a -Wert besitzt Phenol (ca.)?
- Welchen pK_a muss eine Base haben, um ca. 50% Deprotonierung zustande zu bringen?
- Welchen pK_a muss eine Base haben, um ca. 90% Deprotonierung zustande zu bringen?
- Welche Resonanzformeln können Sie für das entstehende Anion zeichnen?

338) Nucleophile Substitutionen werden häufig von Nebenreaktionen begleitet.

- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich,
- wie können Sie ihn verhindern/unterdrücken bzw. wie können Sie die Nebenreaktion zur Hauptreaktion machen?
- Wovon hängt das Verhältnis von nucleophiler Substitution zu Nebenreaktion ab?

339) Schlagen Sie Synthesen für folgende Verbindungen vor und beginnen Sie mit den angegebenen Edukten:

- 3-Cyanopentan aus 3-Pentanol.



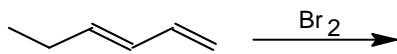
- aus 2-Bromethanol (2 Mol).

340) Welche Produkte sind bei der Reaktion von 2-Methyl-1-penten mit den folgenden Reagenzien zu erwarten:

- a) H_2 , Pd/C
- b) Cl_2 .
- c) ICl.

341) Welches Hauptprodukt entsteht bei folgender Reaktion in CCl_4 als Lösungsmittel:

- a) Zeichnen Sie die Formel.
- b) Erklären Sie dessen Entstehung und benennen Sie den Reaktionstyp.
- c) Welche Nebenprodukte sind zu erwarten?



342) Begründen Sie die ungewöhnliche hohe Stabilität von aromatischen Systemen.

- a) Wie wirkt sie sich auf das Reaktionsverhalten aus?
- b) Diskutieren Sie die wichtigsten Reaktionsmechanismen.
- c) Geben Sie Beispiele.

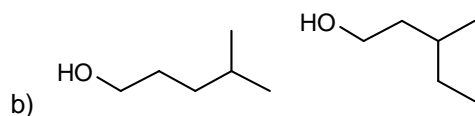
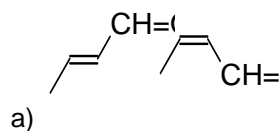
343) Was ist die Diels-Alder Reaktion.

- a) Beschreiben Sie deren Charakteristika,
- b) Beschreiben Sie deren stereochemische Konsequenzen.
- c) Geben Sie Beispiele.

344) Carbonsäureamide sind relativ reaktionsträge Carbonsäurederivate.

- a) begründen Sie diese Tatsache.
- b) Welche Umsetzungen von Carbonsäureamiden gehen gut.

345) Beschreiben Sie für folgende Verbindungen den Typ der Isomerie und benennen Sie die Verbindungen nomenklaturgerecht:



346) Beschreiben Sie das VSEPR-Modell und seine Anwendung.

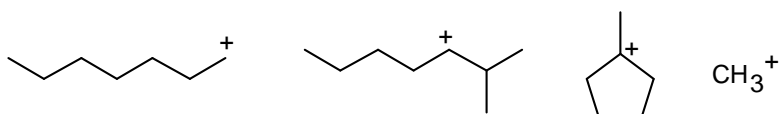
- b) dessen Grundregeln,
- c) geben Sie typische Beispiele.

347) Beschreiben Sie die Prinzipien der C-C Bindungsknüpfung.

- a) Geben Sie Beispiele für typische Donor- bzw. Akzeptor-Moleküle.
- b) Begründen Sie Donor- bzw. Akzeptor-Charakter.

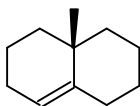
348) Nachfolgend dargestellte Carbenium-Ionen besitzen unterschiedliche Stabilität:

- a) Ordnen Sie die Reihe nach zunehmender Stabilität,
- b) Welche Spezies tendieren besonders zu Umlagerungen, und welche Isomere würden dabei bevorzugt entstehen?



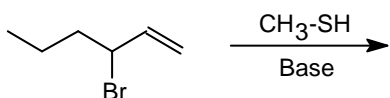
349) Welches Hauptprodukt würden Sie bei der katalytischen Hydrierung des unten angeführten Moleküls erwarten?

Geben Sie eine Begründung dafür und beschreiben Sie die Stereochemie des neugebildeten Chiralitätszentrums nomenklaturgerecht.



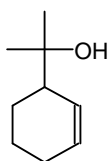
350) Welche Produkte würden Sie bei nachstehender Reaktion erwarten?

- a) Begründen Sie das Resultat.
- b) Benennen Sie die Produkte nomenklaturgerecht.



351) Schlagen Sie eine von Cyclohexen ausgehende Synthese für folgende Verbindung

vor:

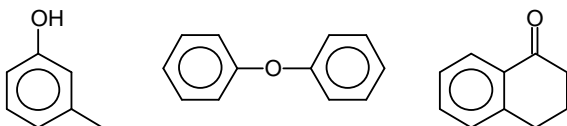


352) Diskutieren Sie die Aromatizität von Heteroaromaten.

- Wie gross ist die Resonanzenergie im Vergleich zu den entsprechenden isocyclischen Systemen?
- Welche Grundtypen von Heteroaromaten gibt es?

353) Ist der Benzolring in den folgenden Verbindungen aktiviert oder deaktiviert?

- Begründen Sie Ihre Entscheidung anhand von elektronischen Effekten.
- An welchen Positionen würden Sie bevorzugt eine elektrophile aromatische Substitution (Mononitrierung) erwarten?

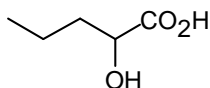


354) Was ist die Wittig-Reaktion?

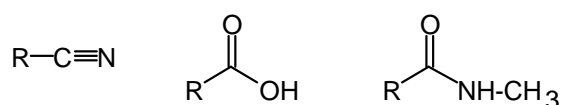
- Erklären Sie den Mechanismus und zeichnen Sie die dabei auftretenden Zwischenstufen auf.
- Welche stereochemischen Konsequenzen hat der Mechanismus?

355) Synthetisieren Sie folgende Verbindung aus einer Monocarbonsäure über die Hell-Volhard-Zelinski Reaktion.

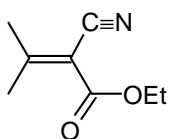
- Welche reagentien benötigen Sie für die H-V-Z Reaktion?
- Beschreiben Sie den Mechanismus der H-V-Z-Reaktion.



356) Formulieren Sie die Produkte, die Sie bei der Reduktion nachstehender Verbindungen mit LiAlH₄ erwarten.

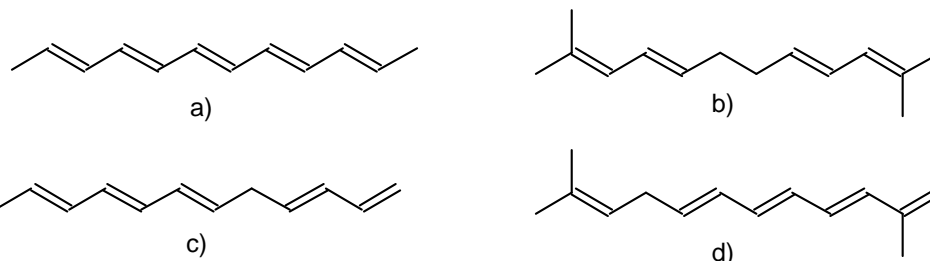


357) Synthetisieren Sie nachstehende Verbindung aus einer Carbonylverbindung und einer C-H aciden Verbindung.

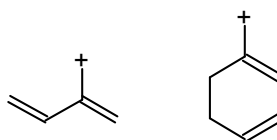


358) Wie müssen organische Moleküle beschaffen sein, um im visuellen Bereich Licht zu absorbieren?

- Wovon hängt die Lage des Absorptionsmaximums ab und wie wirkt sich das auf die Farbe aus?
- Was bedeutet 'hypsochromer' bzw. 'batochromer shift'?
- Ordnen Sie folgende Polyene nach den langwelligsten Absorptionen im UV-Spektrum:



359) Formulieren Sie die wichtigsten Resonanzstrukturen der folgenden Carbeniumionen: Welche Resonanzstrukturen sind besonders stabil?

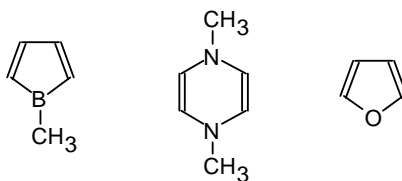


360) Was versteht man unter Ringspannung?

- Wie wirkt sie sich in Bezug auf die Reaktivität aus?
- Geben Sie Beispiele.

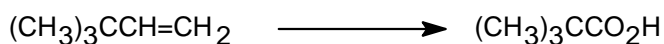
361) Bestimmen Sie die Anzahl der p-Elektronen, die an den folgenden cyclischen Systemen beteiligt sind.

Welche Verbindung entspricht bzw. entspricht nicht der Hückel-Regel?



362) Wie könnten Sie die folgende Transformation durchführen?

Geben Sie die benötigten Reagentien an und vervollständigen Sie die Reaktionsgleichung.



363) Welche Verbindung in den folgenden Paaren ist die jeweils stärkere Base?

Begründen Sie das Resultat.

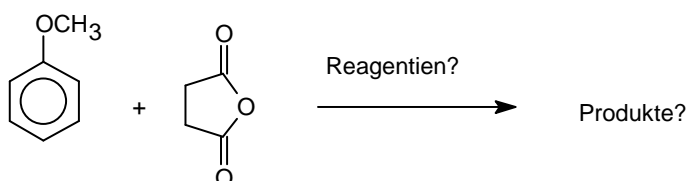
- | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|--|
| a) CH_3CO_2^- | b) $\text{FCH}_2\text{CO}_2^-$ | c) $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2^-$ |
| $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$ | $\text{F}_2\text{CHCO}_2^-$ | $\text{CH}_3\text{CHClCO}_2^-$ |

364) Diazomethan dient als wichtiges Reagens zur Darstellung von Carbonsäuremethylestern.

- Wie synthetisieren Sie Diazomethan?
- Führen Sie eine Veresterung einer Carbonsäure durch.
- Beschreiben Sie für beide Reaktionen den Mechanismus.

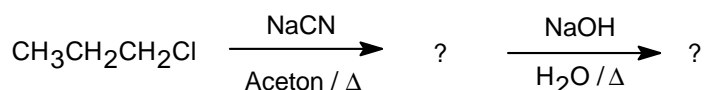
365) Führen Sie folgende Friedel-Crafts Acylierung durch.

- Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichung und beschreiben Sie Reagentien und Produkt(e).
- Verläuft die Reaktion (im Vergleich zu Benzol) schneller oder langsamer, begründen Sie Ihre Entscheidung.



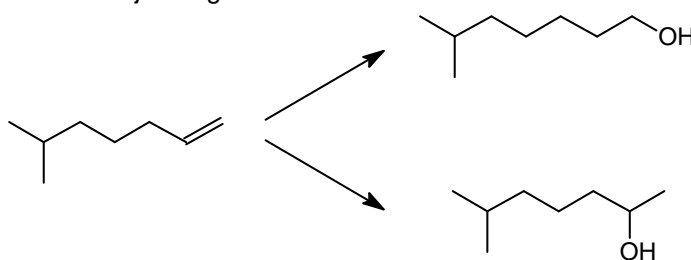
366) Welche Produkte erhalten Sie in der folgenden Reaktionssequenz?

Beschreiben Sie die Produkte nomenklaturgerecht.



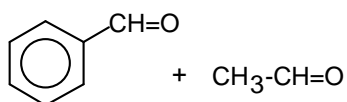
367) Synthetisieren Sie folgende regioisomere Alkohole aus dem vorgegebenen Alken:

- Wie bezeichnen Sie die Alkohole?
- Geben Sie die Reaktionsschritte und Reagentien an.
- Welche Regel beschreibt den jeweiligen Reaktionsverlauf?



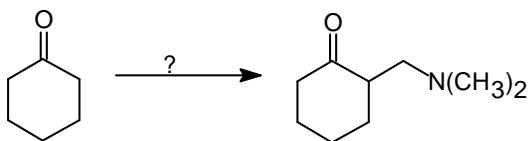
368) Führen Sie folgende Aldolreaktion durch:

- Beschreiben Sie zu erwartenden Produkt(e).
- Begründen Sie das Resultat aufgrund des Reaktionsmechanismus.



369) Synthetisieren Sie folgendes Amin in einer einstufigen Reaktionssequenz:

- Um welche Namensreaktion handelt es sich dabei?
- Beschreiben Sie die Zwischenstufen und den Mechanismus.



370) Was ist das VSEPR-Konzept ('valence structure and electron pair repulsion'), wozu dient es, wenden Sie es an passenden Beispielen an.

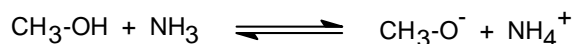
371) Was sind Enantiomere und Diastereomere, geben Sie je mindestens 1 Beispiel.

372) (2,2-Dimethylethyl)cyclohexan kann in 2 (räumlich verschiedenen) geometrischen Formen vorliegen.

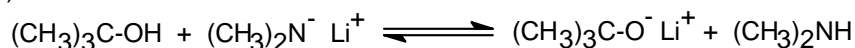
- Um welche Form der Isomerie handelt es sich?
- Zeichnen Sie beide Formen
- welche Form überwiegt bei Normalbedingungen
- Benennen Sie die Lage der tert-Butylgruppe.

373) Auf welcher Seite (links oder rechts) liegen die folgenden Gleichgewichte:

a)

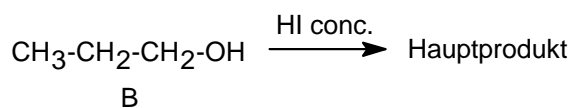
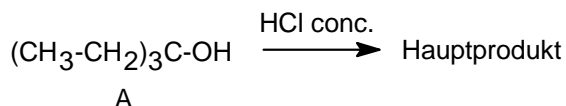


b)



374) Alkohole A und B reagieren mit conc. HCl, bzw. mit conc. HI zu jeweils 1 Hauptprodukt:

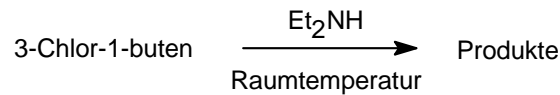
- welches Hauptprodukt entsteht jeweils?
- Benennen Sie die Alkohole (A und B) und Hauptprodukte nomenklaturgerecht (IUPAC).
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich jeweils?



375) Trans-3-Hepten reagiert mit Cl₂ zu einem Hauptprodukt.

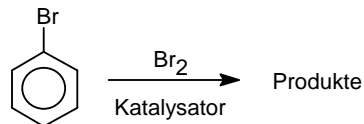
- Welches Hauptprodukt entsteht, berücksichtigen Sie die Stereochemie.
- Benennen Sie das Hauptprodukt nomenklaturgerecht inklusive Stereochemie (IUPAC).

376) 3-Chlor-1-buten reagiert bei Raumtemperatur mit Diethylamin unter Bildung verschiedener Verbindungen:



- Welche Verbindungen handelt es sich (Formeln)
- Welches Hauptprodukt erwarten Sie
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich jeweils?

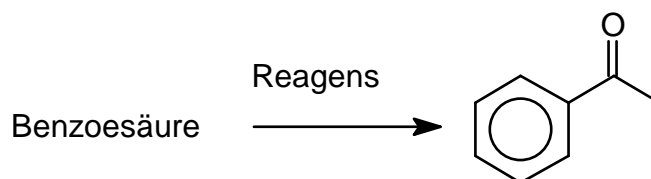
377) Brombenzol kann weiter bromiert werden:



- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich
- welche Produkt(e) entstehen dabei, schätzen Sie die relativen Mengen ab.
- welche Katalysatoren verwenden Sie dazu (Beispiele)

378) Benzoesäure kann in einer 1-stufigen Reaktion in Acetophenon übergeführt werden.

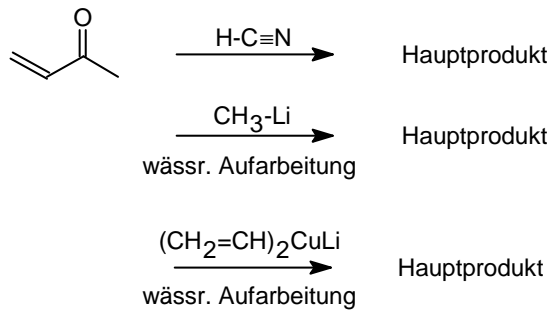
- Welches Reagens verwenden Sie,
- wieviele Äquivalente benötigen Sie?



379) Was ist die Diels-Alder Reaktion:

- Nach welchen Prinzipien/Regeln verläuft Sie
- Geben Sie mindestens 1 Beispiel

380) Methyl-Vinylketon reagiert mit Nucleophilen:



- Welche Hauptprodukte entstehen jeweils?
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich jeweils?

381) Erklären Sie die Hell-Volhard-Zelinsky Reaktion an 1 Beispiel. Beschreiben Sie den Mechanismus und die Zwischenstufen.

382) Stellen Sie Cyclohexylamin aus einfachen Ausgangsstoffen dar.

383) Beschreiben Sie die Regeln, nach denen Sie Elektronen-Mangel- und Elektronen-Überschuss-Heteroaromaten erkennen? Geben Sie je 1 Beispiel.

384) Beschreiben Sie

- die Eigenschaften von Radikalen,
- wie werden sie gebildet, und
- wovon hängt ihre Stabilität ab?
- Geben Sie dazu Beispiele.

385) Was versteht man unter

- 'Delokalisierung' von Elektronen.
- Wie kann sie abgeschätzt/gemessen werden und
- wie wirkt sie sich auf die chemische Reaktivität von organischen Molekülen aus.
- Geben Sie dazu Beispiele.

386) Beschreiben Sie

- die elektronischen Prinzipien zur Bildung von C-C Bindungen.
- Welcher wichtige Fachausdruck taucht hier auf, und
- beschreiben Sie die C-C Bindungsbildung anhand von Beispielen.

387) Sie wollen einen Carbonsäureester (R-CH₂-CO₂R') an der α-Position mittels einer Base deprotonieren. Der pK_a des betroffenen H beträgt 25.

- Welchen pK_a muss eine Base haben, um ca. 90% Deprotonierung zustande zu bringen?
- Welche Resonanzformeln können Sie für das entstehende Anion zeichnen?

388) Die nucleophile Substitution wird häufig von einer unerwünschten Nebenreaktion begleitet.

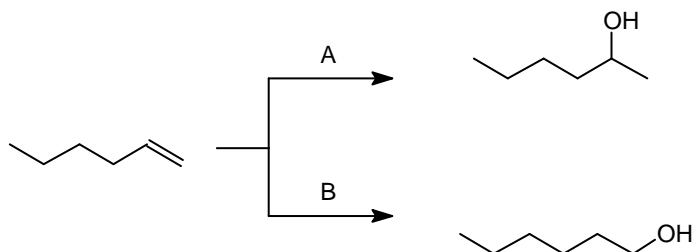
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich,
- wie können Sie ihn verhindern/unterdrücken bzw. verstärken?
- Wovon hängt das Verhältnis von nucleophiler Substitution zu Nebenreaktion ab?

389) α - und β -Dicarbonylverbindungen sehen sich zwar ähnlich, zeigen aber deutlich unterschiedliche Reaktivitäten.

- Worin liegen die Unterschiede, geben Sie Beispiele,
- begründen Sie die Unterschiede.

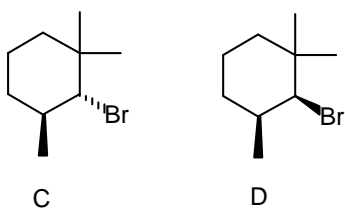
390) Sie wollen 1-Hexen selektiv in die untenstehenden Alkohole überführen.

- Welche Synthesemethoden würden Sie für A und B vorschlagen,
- begründen Sie die Bildung des jeweiligen Isomeren.
- wie heißen die Regeln, die zur Beschreibung der Regioselektivität angewendet werden?



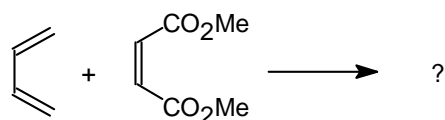
391) Untenstehende Moleküle (C, D) reagieren mit NaOEt (in EtOH) in unterschiedlicher Weise.

- Welches Molekül reagiert auf welche Weise, und weshalb?
- Welche Produkte werden dabei gebildet?
- um welche Form der Isomerie handelt es sich bei Verbindungen C und D?



392) Butadien reagiert mit Dimethylmaleat in einer Cyclisierungsreaktion.

- Welches Produkt entsteht und welche Stereochemie würden Sie erwarten?
- Um welchen Reaktionstyp handelt es sich (Namensreaktion),
- Beschreiben Sie die Prinzipien des Reaktionstyps.

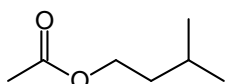


393) Beschreiben Sie die α -Halogenierung von Carbonsäuren mit Hal_2 .

- Welche Reaktionsbedingungen (Reagentien?) brauchen Sie, und
- über welche Zwischenstufen verläuft die Reaktionssequenz?
- Um welche Namensreaktion handelt es sich?

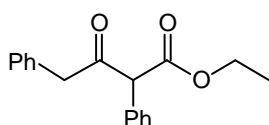
394) Untenstehender Carbonsäureester ist eine wichtige Komponente des Bananenaromas.

- Beschreiben Sie ihn nomenklaturgerecht,
- schlagen Sie Synthesemethoden für die Esterbildung vor und diskutieren Sie Vor- und Nachteile der jeweiligen Methoden.

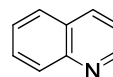
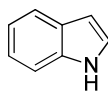
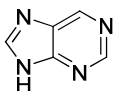
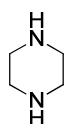


395) Untenstehendes Molekül lässt sich mittels einer Claisen-Kondensation herstellen.

- beschreiben Sie Ausgangsmaterialien,
- Reaktionsbedingungen und
- Reaktionsmechanismus.



396) Wie lauten die Namen der folgenden Heterocyclen ?

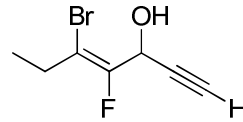
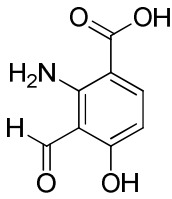


397) Was sind Tautomere?

- Zeichnen Sie jeweils zwei tautomere Formen für 2-Hydroxypyridin und 2-Aminopyridin.
- Kennzeichnen Sie, welche die jeweils stabilere Form ist und geben Sie eine Erklärung dafür, warum die jeweilige stabilere tautomere Form bevorzugt ist!

398) Erklären Sie an einem Beispiel (Reaktionschema!), dass der elektronenreiche Heteroaromat Furan auch schon einen ausgeprägten Doppelbindungscharakter besitzt.

399) Wie lauten die systematischen Namen folgender Substanzen:



400) Zeichnen Sie die Struktur folgender mit ihrem Namen angeführten Substanz. Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein:

3-Amino-2-cyclohexyl-pentansäuremethylester

401) Geben Sie für jede der angeführten funktionelle Gruppen, ein konkretes Molekülbeispiel, das die jeweilige funktionelle Gruppe enthält. Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein

Harnstoff

Hydroxamsäure

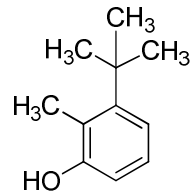
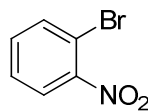
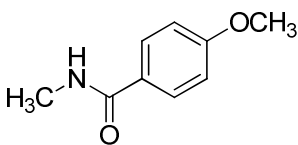
Orthoester

Amidin

Sulfoxid

Halbacetal

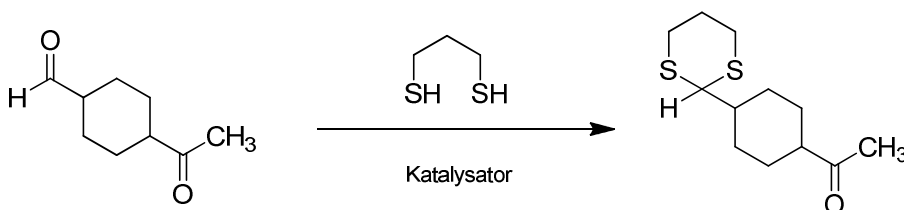
402) Kennzeichnen Sie auf den folgenden Strukturen substituierter Benzol-Derivate die bevorzugte Stelle(n) für eine weitere elektrophile Substitution mit Pfeilen. Geben Sie auch an, ob es sich dabei um ein aktiviertes oder desaktiviertes Substrat handelt.



403) Welchen Katalysator brauchen Sie für folgende Reaktion und warum?

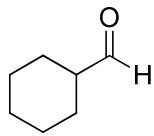
a) Zeichnen Sie einen detaillierten Mechanismus für diese Reaktion mit allen relevanten Zwischenstufen und unter Beteiligung des dafür notwendigen Katalysators.

b) Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein? Warum reagiert das Reagenz an der bezeichneten Carbonylgruppe und nicht an der anderen?

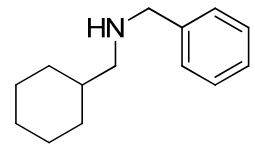
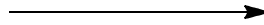


404) Vervollständigen Sie folgende Reaktionen. Zeichnen Sie die fehlenden Reagenzien, Zwischenstufen, oder Endprodukte ein.

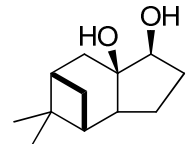
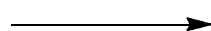
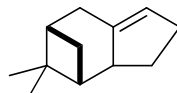
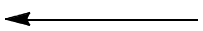
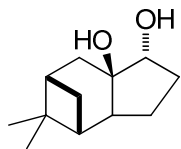
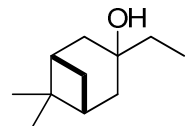
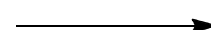
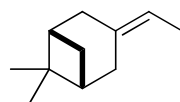
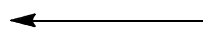
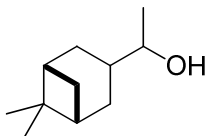
a)



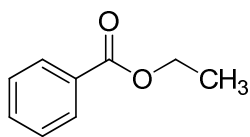
?



b)



c)



1) LiOH, H₂O
3h, 60° C



?

2) H₃O⁺

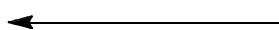
1 equiv. Morpholin

1 equiv. DCC



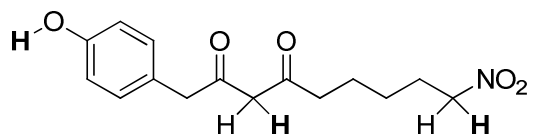
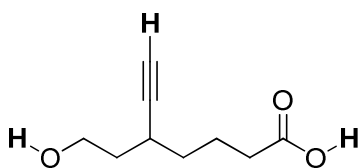
LiAlH₄

?

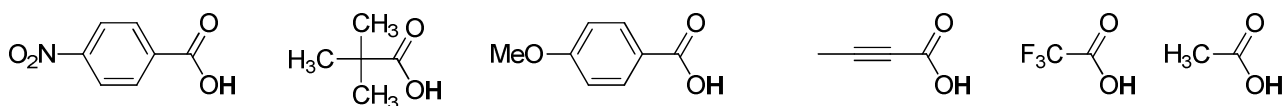


?

405) Schätzen Sie für folgende (fett gezeichnete) Wasserstoffe den pKa-Wert ab:



406) Sortieren Sie folgende Carbonsäuren nach ihren pKa-Werten.



407) Sortieren Sie folgende Reduktionsmittel nach ihrer Reaktionskraft in aufsteigender Reihenfolge.

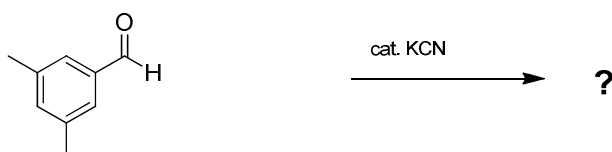


408) Listen Sie alle Ihnen bekannten Methoden auf, um Carbonsäureamide aus entsprechenden Vorstufen herzustellen.

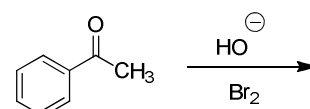
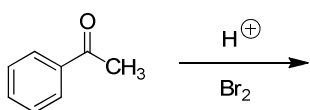
409) Geben Sie an, welche der folgenden Substanzen aromatisch, antiaromatisch oder nicht aromatisch ist und begründen Sie Ihre Entscheidung.



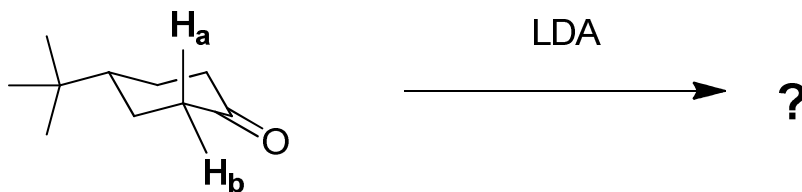
410) Schreiben Sie einen "Arrow-Pushing"-Mechanismus für folgende Reaktion auf. Zeichnen Sie alle Nichtwasserstoffatome ein. Wie heisst diese Reaktion ?



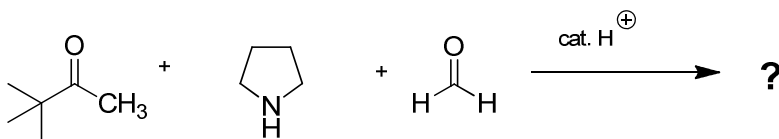
411) Die α -Bromierung von Carbonylverbindungen kann sowohl durch Base als auch durch Säure vermittelt werden. Welche Reaktionsprodukte entstehen bei unten gezeigter Reaktion? Geben Sie eine detaillierte Erklärung dafür, warum die jeweiligen Reaktionsprodukte unter den jeweiligen Reaktionsbedingungen entstehen.



412) Welches der beiden fett gezeichneten Protonen wird bei der Reaktion mit LDA deprotoniert ? Geben Sie eine Erklärung dafür:

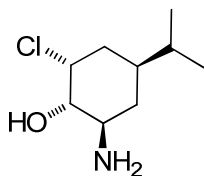


413) Welches Produkt entsteht bei folgender Reaktion? Zeichnen Sie einen Arrow-Pushing Mechanismus. Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein:



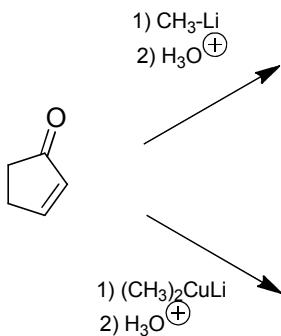
414) Für untenstehendes Molekül können zwei Konformere mit Sesselform gezeichnet werden.

- Welches der Konformere liegt bevorzugt vor (1P)?
- Wie groß ist der Energieunterschied zwischen den beiden Konformeren, wenn das Vorzugskonformer 1000x häufiger vorkommt als das seltenere Konformer ?

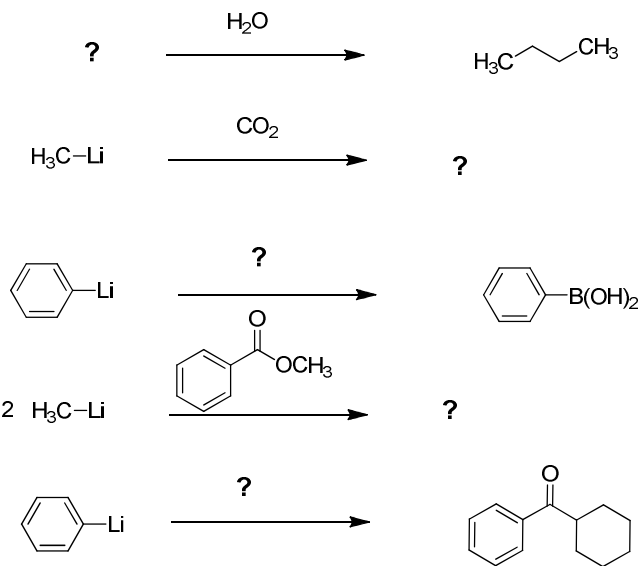


415) Cuprat-Reagenzien (R_2CuLi) gelten als "weicher" als Alkyllithium-Reagenzien ($R-Li$).

- Geben Sie eine Erklärung dafür und
- geben Sie die Reaktionsprodukte für untenstehende Reaktion an

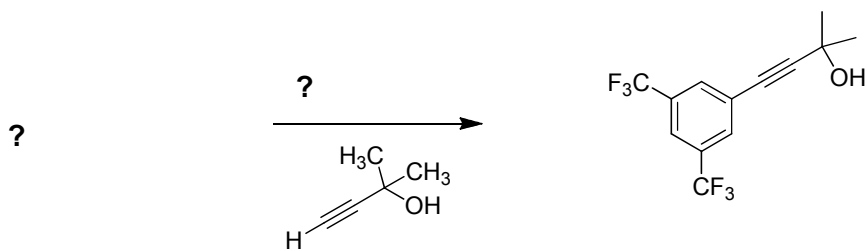


416) Ergänzen Sie die in folgenden Reaktionen fehlenden Edukte, Reagenzien und Produkte:

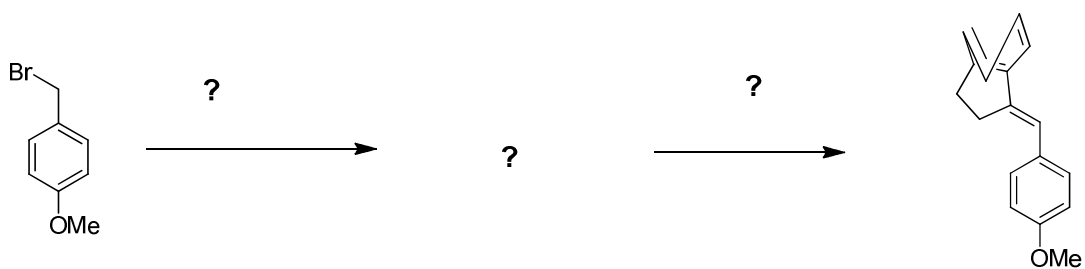


417) Vervollständigen Sie folgende Reaktionen. Zeichnen Sie die fehlenden Reagenzien, Zwischenstufen, oder Endprodukte ein.

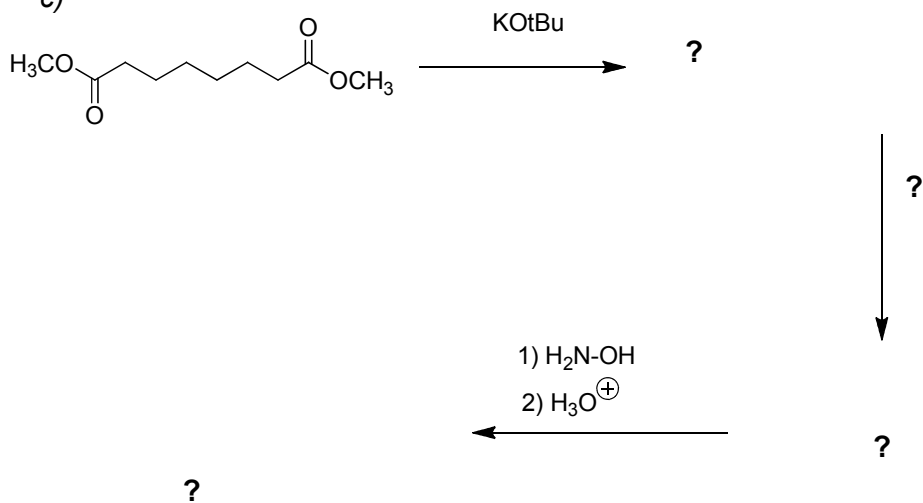
a)



b)



c)



418) Was ist der Unterschied zwischen einem "Übergangszustand" und einem "Intermediat" ? Zeichnen Sie jeweils ein Beispiel dafür:

419) Geben Sie eine Definition für folgende Begriffe:

Chemisorption

LUMO

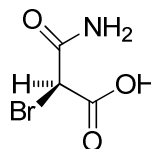
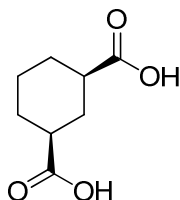
syn-Addition

Mesomerer Effekt

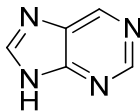
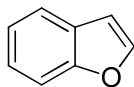
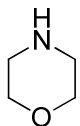
CURTIN-HAMMETT-Prinzip

Diastereomere

420) Benennen Sie die Absolutkonfiguration der stereogenen Zentren in folgenden Molekülen gemäß der CIP-Nomenklatur. Geben Sie an, ob die Moleküle chiral oder achiral sind:

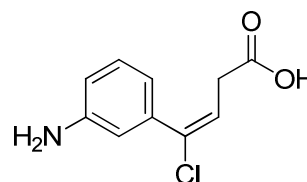
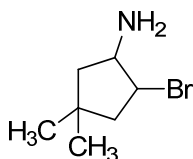


421) Wie lauten die Namen der folgenden Heterocyclen ?



422) Zeichnen Sie einen Arrow-Pushing-Mechanismus für die SEAr-Nitrierung von Furan mit einem geeigneten Nitrierungsreagenz. Erklären Sie anhand von mesomeren Grenzstrukturen die regioselektive Bildung des Hauptproduktes:

423) Wie lauten die systematischen Namen folgender Substanzen ?



424) Zeichnen Sie die Struktur folgender mit ihrem Namen angeführten Substanz. Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein:

2-Amino-3-cyclopentyl-3-hydroxy-butansäureethylester

425) Geben Sie für jede der angeführten funktionelle Gruppen, ein konkretes Molekülbeispiel, das die jeweilige funktionelle Gruppe enthält. Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein:

Hydrazon

Thioester

Guanidin

Nitril

sekundäres Amin

β -Ketoester

426) Welchen Katalysator brauchen Sie für folgende Hydrolysereaktion und warum?

a) Zeichnen Sie einen detaillierten Mechanismus für diese Reaktion mit allen relevanten Zwischenstufen und unter Beteiligung des dafür notwendigen Katalysators.

b) Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein.

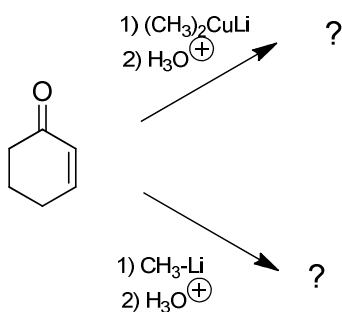
c) Welches Produkt entsteht bei dieser Reaktion ?



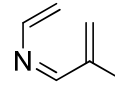
427) Cuprat-Reagenzien (R_2CuLi) gelten als "weicher" als Alkylolithium-Reagenzien ($R-Li$).

a) Geben Sie eine Erklärung dafür und

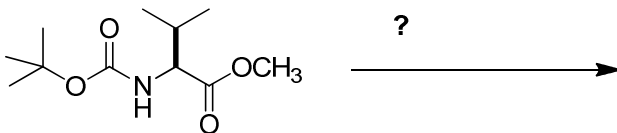
b) geben Sie die Reaktionsprodukte für untenstehende Reaktion an:



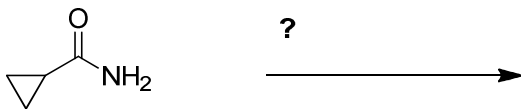
428) Geben Sie an, welche der folgenden Substanzen aromatisch, antiaromatisch oder nicht aromatisch ist, und begründen Sie Ihre Entscheidung:



429) Wie heisst die N-terminale Schutzgruppe des gezeichneten Valin-Esters? Wie kann man die Schutzgruppe abspalten? Zeichnen Sie einen Arrow-Pushing-Mechanismus der Abspaltung der Schutzgruppe. Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein:



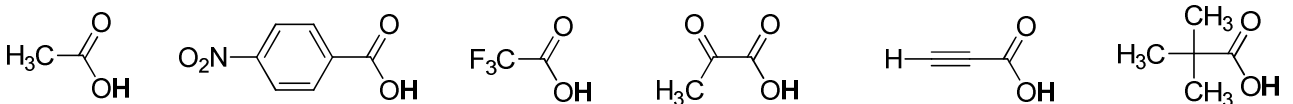
430) Welches Produkt entsteht beim HOFMANN-Abbau folgender Verbindung? Zeichnen einen Arrow-Pushing-Mechanismus für diese Reaktion:



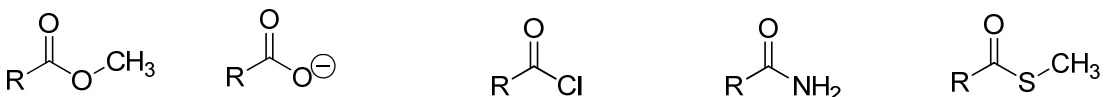
431) Schätzen Sie für folgende (fett gezeichnete) Wasserstoffe den pKa-Wert ab:



432) Sortieren Sie folgende Carbonsäuren nach ihren pKa-Werten:



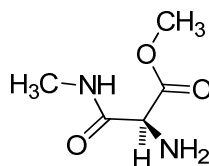
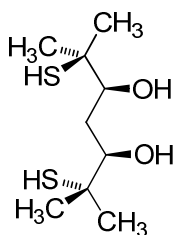
433) Sortieren Sie folgende Carbonsäurederivate nach ihrer Reaktivität gegenüber Nucleophilen in aufsteigender Reihenfolge:



434) Listen Sie alle Ihnen bekannten Methoden auf, um Carbonsäureester aus entsprechenden Vorstufen herzustellen.

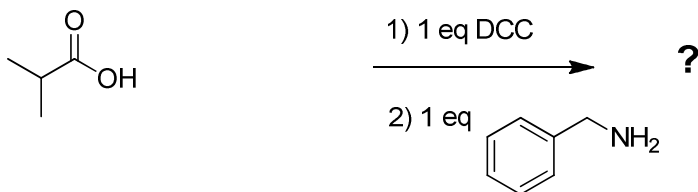
435) Was versteht man unter einer "Haloform"-Reaktion ?

436) Benennen Sie die Absolutkonfiguration der stereogenen Zentren in folgenden Molekülen gemäß der CIP-Nomenklatur. Geben Sie an, ob die Moleküle chiral oder achiral sind.



437) Skizzieren Sie eine Strategie, die Umpolung von Carbonyl-Reaktivität erlaubt und die Synthese von Ketonen aus Aldehyden mit elektrophilen Reagenzien erlaubt.

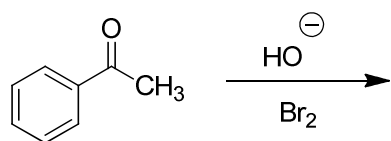
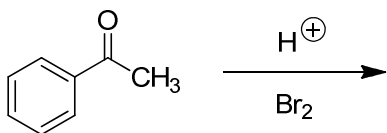
438) Schreiben Sie einen "Arrow-Pushing"-Mechanismus für folgende Reaktion auf. Zeichnen Sie alle Nichtwasserstoffatome ein und alle bei dieser Reaktion wichtigen "tetraedrischen Intermediate".



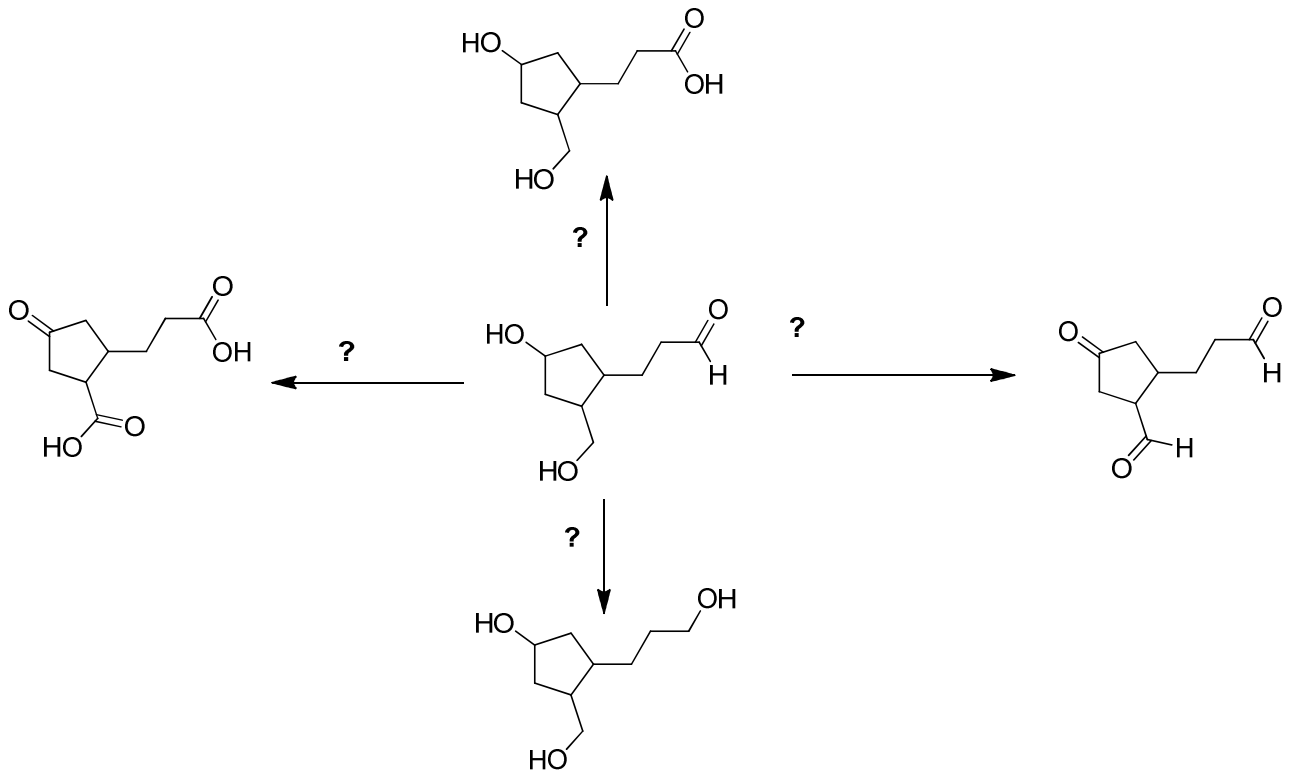
439) Die α -Bromierung von Carbonylverbindungen kann sowohl durch Base als auch durch Säure vermittelt werden.

a) Welche Reaktionsprodukte entstehen bei unten gezeigter Reaktion?

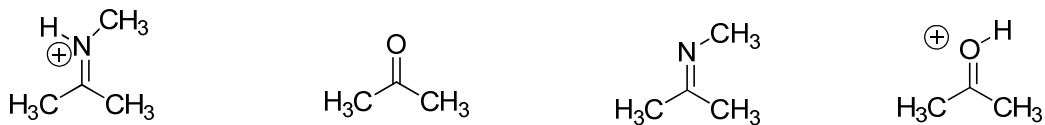
b) Geben Sie eine detaillierte Erklärung dafür, warum die jeweiligen Reaktionsprodukte unter den jeweiligen Reaktionsbedingungen entstehen.



440) Geben Sie für folgende Reaktionen die geeigneten Oxidation und Reduktionsreagentien an:

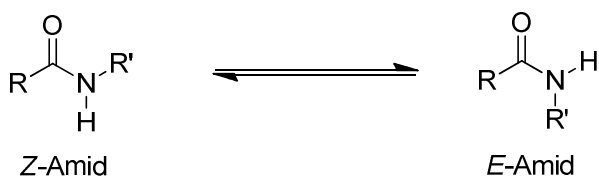


441) Sortieren Sie folgenden Reagentien nach ihrer steigenden Reaktivität gegenüber Nucleophilen. Kennzeichnen Sie die reaktive Spezies, die bei einer Mannich-Reaktion beteiligt ist, sowie jene die bei einer säurekatalysierten Aldol-Kondensation.



442) Geben Sie ein konkretes Beispiel für eine SUZUKI-Reaktion.

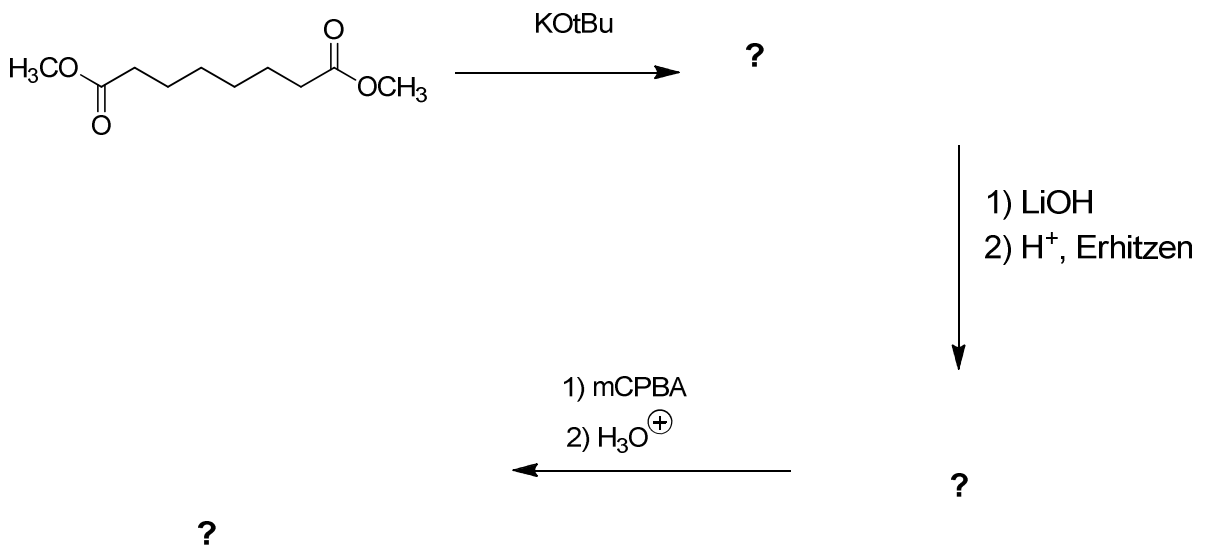
443) Erklären Sie Ursachen und Konsequenzen der energetischen Stabilität der Carbonsäureamid-Bindung. Kennzeichnen Sie, welche Konformation des gezeichneten Gleichgewichts stark bevorzugt ist.



444) Vervollständigen Sie folgende Reaktionen. Zeichnen Sie die fehlenden Reagenzien, Zwischenstufen, oder Endprodukte ein:



445) Vervollständigen Sie folgende Reaktionen. Zeichnen Sie die fehlenden Reagenzien, Zwischenstufen, oder Endprodukte ein:

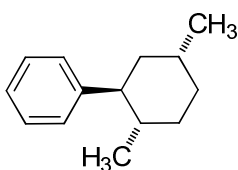


446) Geben Sie eine Definition für folgende Begriffe:

- Atropisomerie
- σ -Komplex
- Nukleophil
- HAMMOND-Postulat
- WALDEN-Umkehr

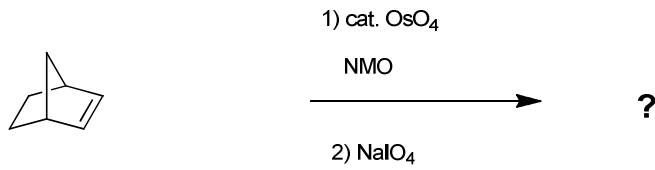
447) Für untenstehendes Molekül können zwei Konformere mit Sesselform gezeichnet werden.

- a) Welches der Konformere liegt bevorzugt vor ?
- b) Das Vorzugskonformer liegt 100x häufiger vor als das seltener Konformer. Wie groß ist der Energieunterschied zwischen den Konformeren?

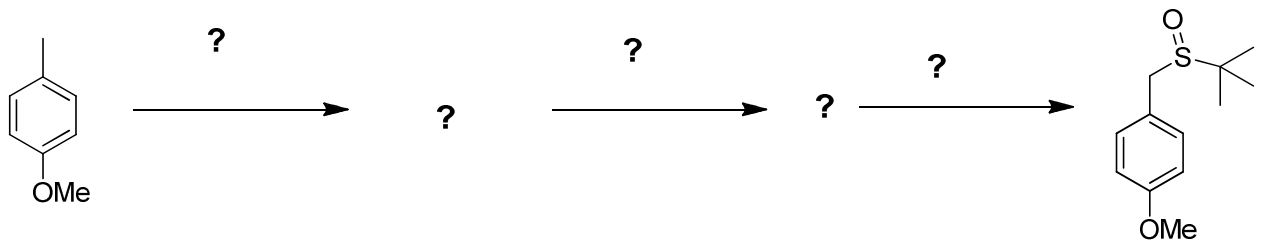


448) Vervollständigen Sie folgende Reaktionen. Zeichnen Sie die fehlenden Reagenzien, Zwischenstufen, oder Endprodukte ein:

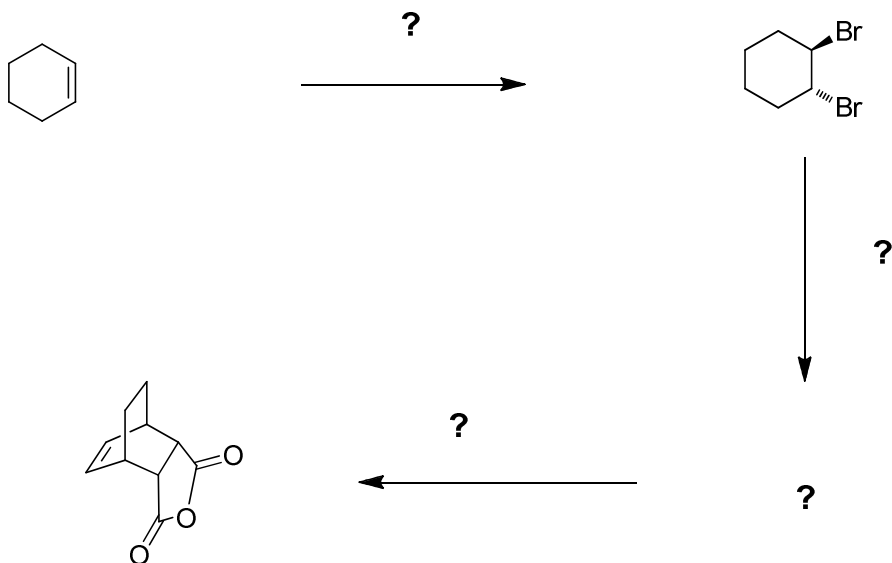
a)



b)

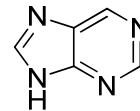
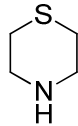
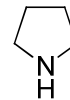
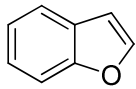


c)



449) Zeichnen Sie vom Butan sowohl das gauche-Konformere als auch die antiperiplanare Konformation in der NEWMAN-Projektion. Welches der Konformere ist stabiler ?

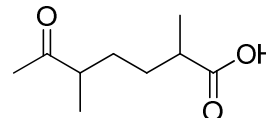
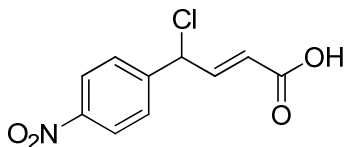
450) Wie lauten die Namen der folgenden Heterocyclen ?



451) Ist Pyrrol ein elektronenreicher oder elektronenarmer Aromat?

- Zeichnen Sie einen Arrow-Pushing-Mechanismus für die SEAr-Nitrierung von Pyrrolen mit einem geeigneten Nitrierungsreagenz.
- Argumentieren Sie an Hand von mesomeren Grenzstrukturen, warum die beobachtete Reaktivität und Regioselektivität beobachtet wird.

452) Wie lauten die systematischen Namen folgender Substanzen ?



453) Zeichnen Sie die Struktur folgender mit ihrem Namen angeführten Substanz. Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein:

4,5-Dihydroxy-6-(pyridin-2-yl)-hexansäuredimethylamid

454) Geben Sie für jede der angeführten funktionellen Gruppen, ein konkretes Molekülbeispiel, das die jeweilige funktionelle Gruppe enthält. Zeichnen Sie dabei alle Nichtwasserstoffatome ein:

sekundärer Alkohol

β -Ketoester

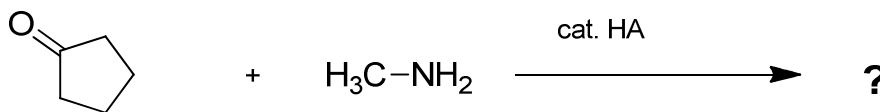
Thioester

Carbamat

Sulfon

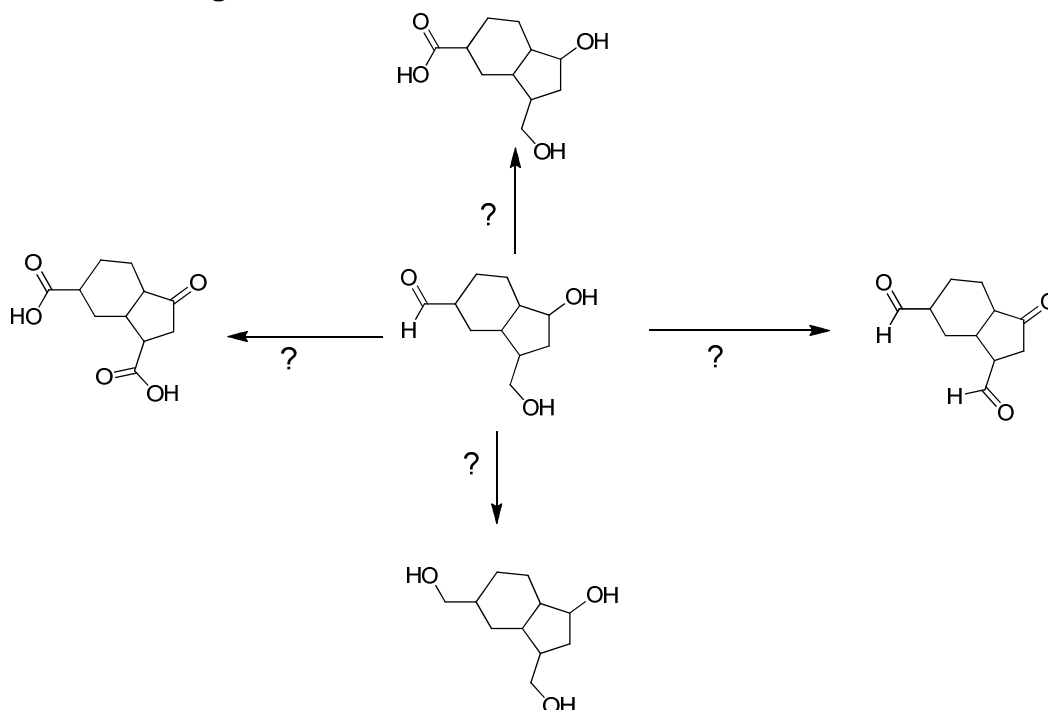
Oxim

455) a) Zeichnen Sie einen Arrow-Pushing-Mechanismus mit allen Zwischenstufen für folgende Reaktion (Zeichnen Sie alle Nichtwasserstoffatome ein).



Skizzieren Sie die pH-Abhängigkeit der in a) gezeigten Reaktion und geben Sie eine Erklärung dafür, warum es ein pH-Wert-Optimum gibt. Beschreiben Sie insbesondere die Gründe, warum die Reaktion bei pH-Werten kleiner bzw. höher als das Optimum langsamer verläuft.

456) Geben Sie für folgende Reaktionen die geeigneten Oxidation und Reduktionsreagentien an:

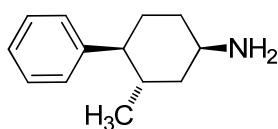


457) Listen Sie alle Ihnen bekannten Methoden auf, um Carbonsäureester aus entsprechenden Vorstufen herzustellen.

458) Für untenstehendes Molekül können zwei Konformere mit Sesselform gezeichnet werden .

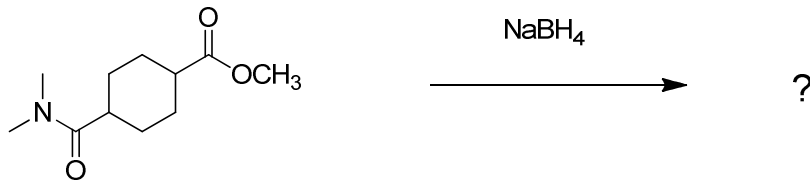
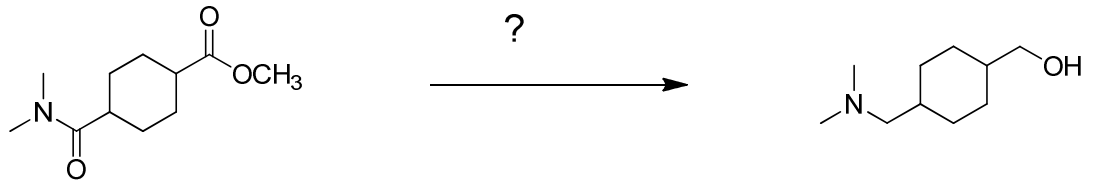
a) Welches der Konformere liegt bevorzugt vor ?

b) Das Vorzugskonformer liegt 10x häufiger vor als das seltener Konformer. Wie groß ist der Energieunterschied zwischen den Konformere ?

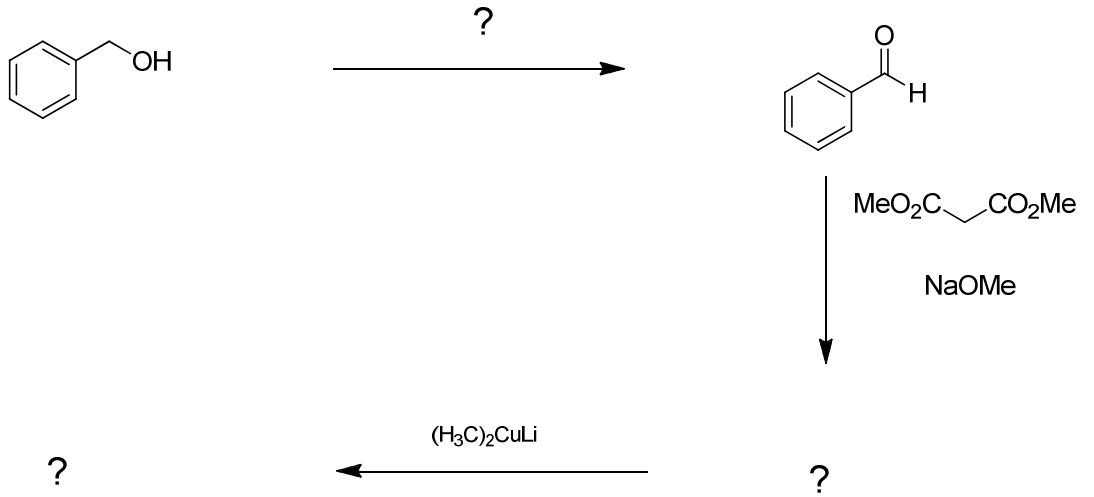


459) Vervollständigen Sie folgende Reaktionen. Zeichnen Sie die fehlenden Reagenzien, Zwischenstufen, oder Endprodukte ein:

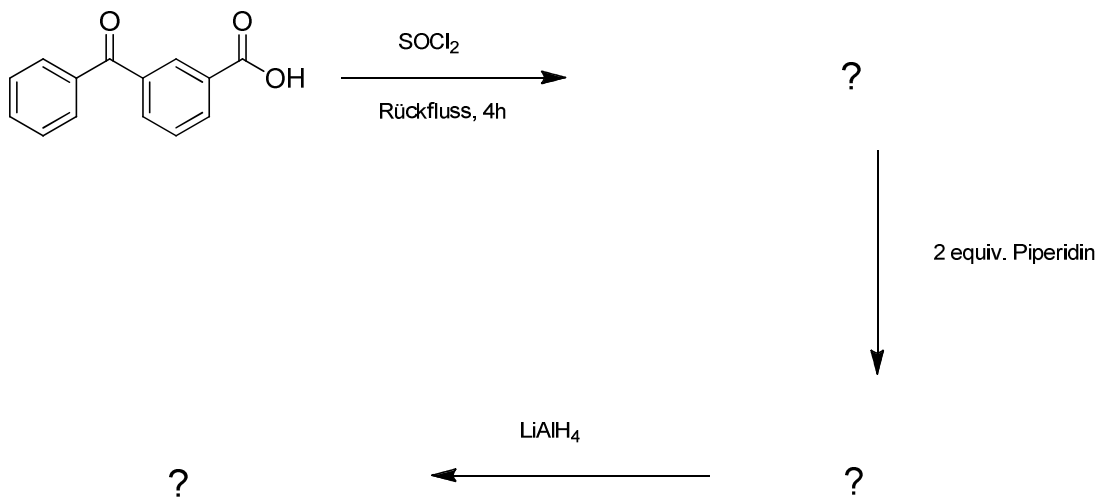
a)



b)



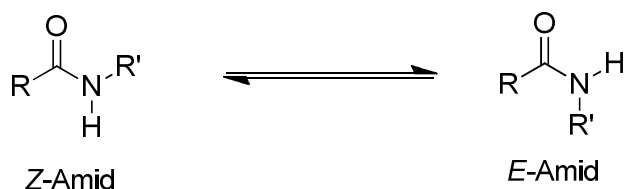
c)



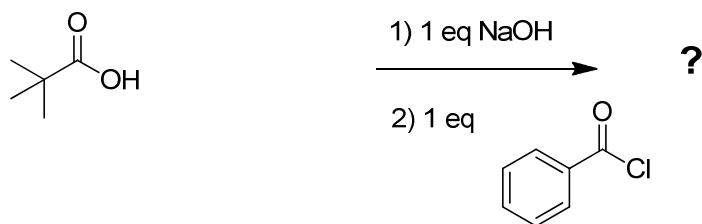
460) Geben Sie ein konkretes Beispiel für eine MANNICH-Reaktion.

461) Geben Sie ein konkretes Beispiel für eine MICHAEL-Reaktion.

462) Erklären Sie Ursachen und Konsequenzen der energetischen Stabilität der Carbonsäureamid-Bindung. Kennzeichnen Sie, welche Konformation des gezeichneten Gleichgewichts stark bevorzugt ist:



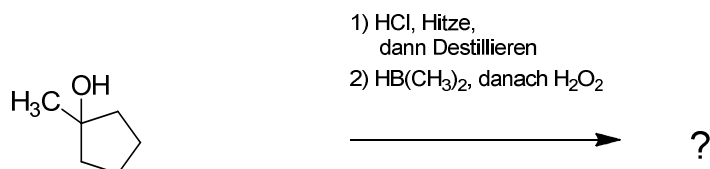
463) Schreiben Sie einen "Arrow-Pushing"-Mechanismus für folgende Reaktion auf. Zeichnen Sie alle Nichtwasserstoffatome ein und alle bei dieser Reaktion wichtigen "tetraedrischen Intermediate":



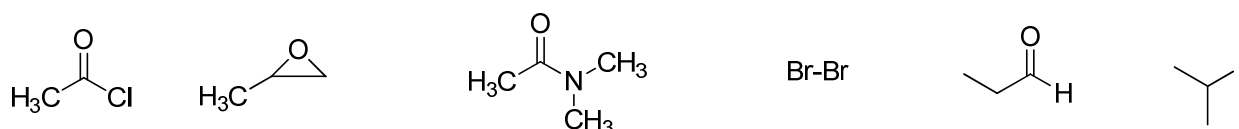
464) Was versteht man unter einem "Grignard"-Reagenz ?

Wie kann man dieses herstellen ?

465) Zeichnen Sie einen detaillierten Arrow-Pushing-Mechanismus für folgende Reaktion:



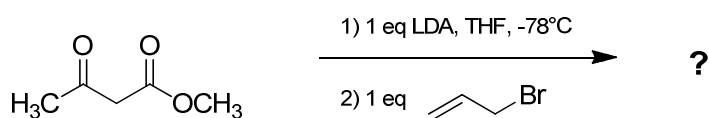
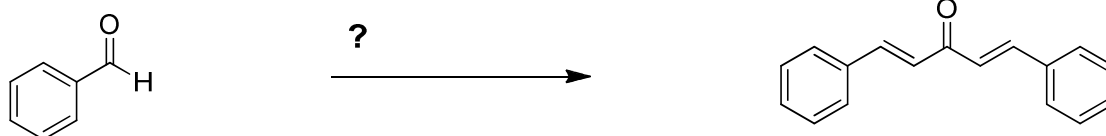
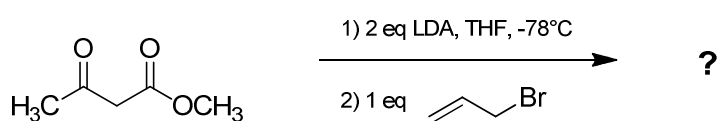
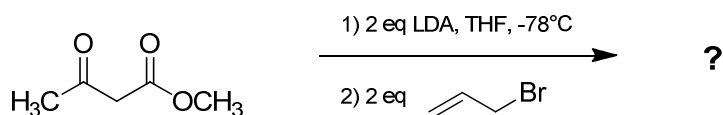
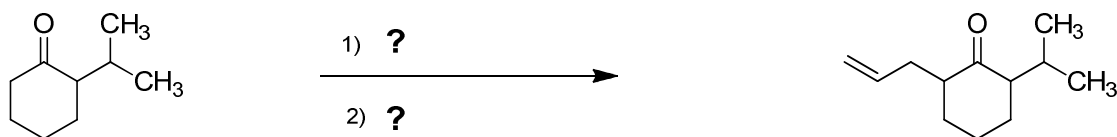
466) Reihen Sie folgende Elektrophile gemäß ihrer steigenden Elektrophilie in einer Reaktion mit einem Enolat:



467) Welche Methoden kennen Sie, bei denen Alkene als Substrate in elektrophilen Additionsreaktionen reagieren ?

468) Ergänze die für folgende Reaktionen benötigten Reagenzien und entstehenden

Produkte:



469) Geben Sie eine Definition für folgende Begriffe:

Aktivester-Methode

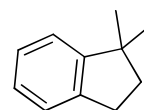
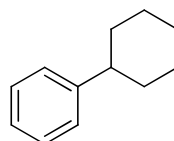
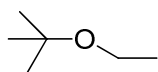
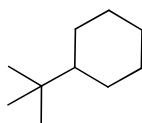
Phasentransferkatalyse

Winkelspannung

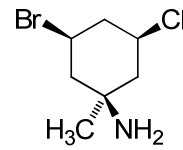
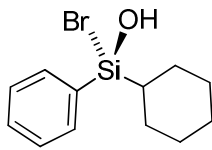
MEISENHEIMER-Komplex

syn-Pentan-Wechselwirkung

470) Zeichnen Sie bei folgenden Substraten jene Stellen ein, bei denen Sie einen Angriff bei einer radikalischen Halogenierung erwarten:

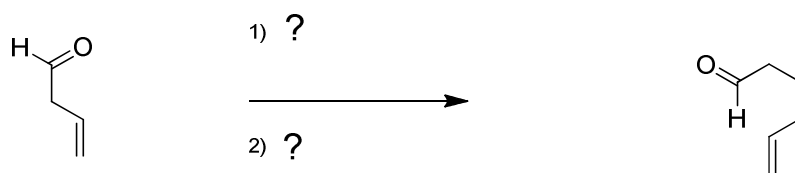


471) Benennen Sie die Absolutkonfiguration der stereogenen Zentren in folgenden Molekülen gemäß der CIP-Nomenklatur. Geben Sie an, ob die Moleküle chiral oder achiral sind (0.4P):

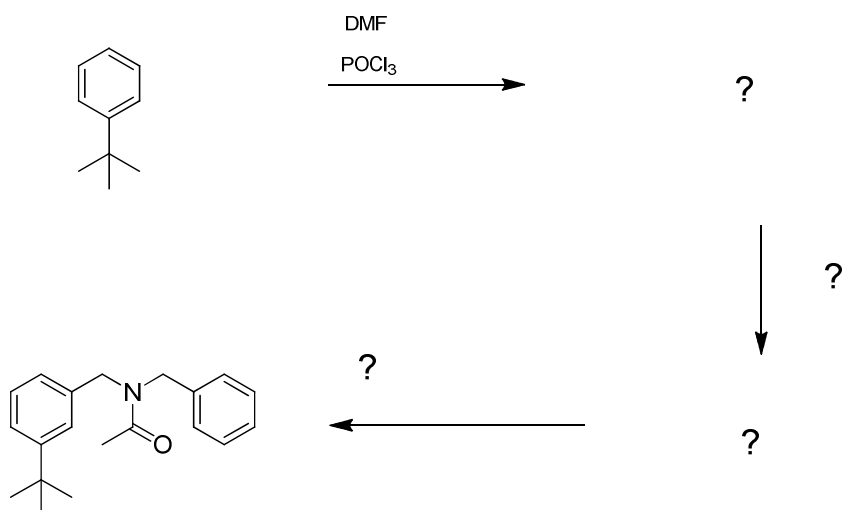


472) Vervollständigen Sie folgende Reaktionen. Zeichnen Sie die fehlenden Reagenzien, Zwischenstufen, oder Endprodukte ein:

a)



b)



c)

