Übungsklausur, ein paar Aufgaben – ChemfMedTec – SoSe 2017

Offene Aufgaben und Multiple Choice (s. auch zum Trainieren Chemie für Mediziner-Aufgaben.)
Beachten Sie bitte:
Es sind keine anderen Hilfsmittel als Stift (z. B.: Füller, Kugelschreiber, Filzstift) und Taschenrechner (nicht programmierbar) erlaubt. Gut leserlich schreiben. Keinen Bleistift verwenden!

1.1. Vergleichen Sie das Element X mit der Elektronenkonfiguration $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ und das Element Y mit der Elektronenkonfiguration $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$!
Welche der folgenden Aussagen **ist richtig**?

① X hat den größeren Atomradius
② Y ist elektropositiver als X
③ Y ist ein Chalkogen
④ Als sehr giftig ist das Natriumsalz des Anions von Y eingestuft.
⑤ X und Y sind Metalle

1.2 Welche Aussage zur Radioaktivität trifft **nicht** zu?

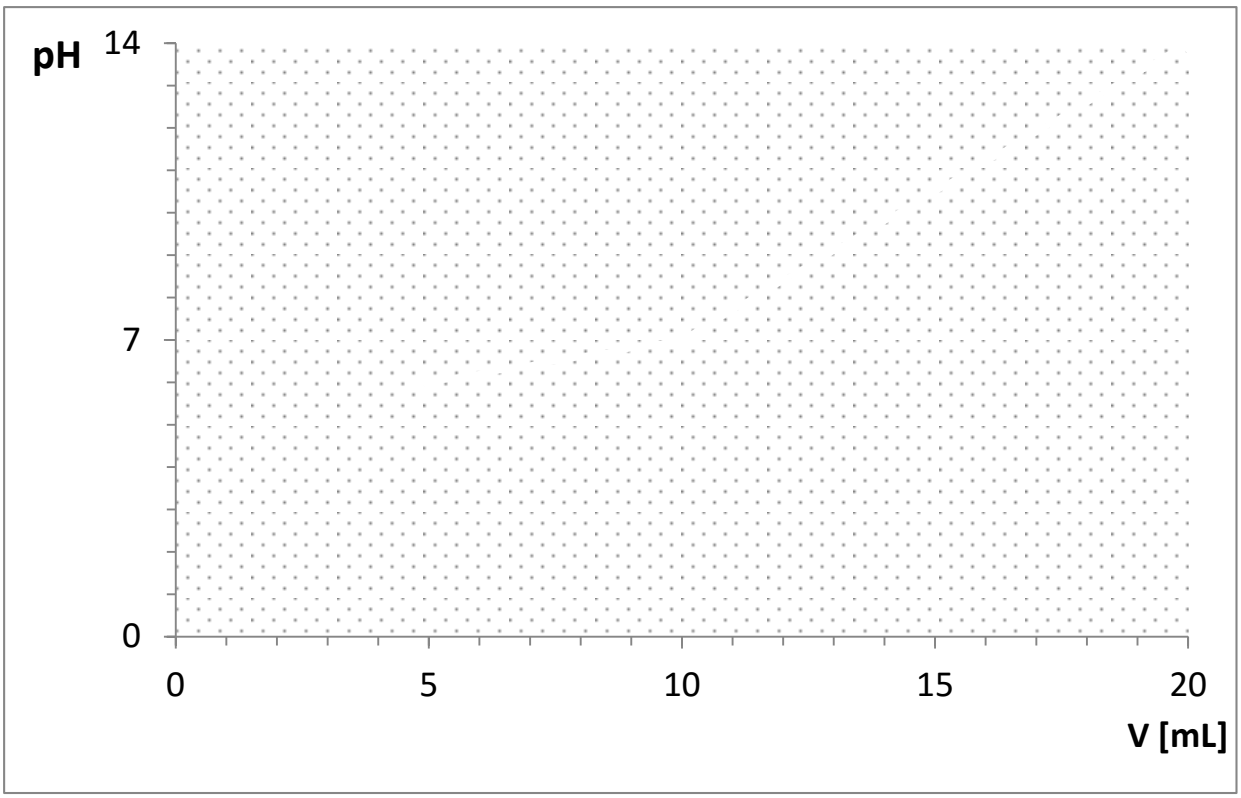
① Beim α-Zerfall entsteht ein Element mit einer um 4 erniedrigten Massen- und einer um 2 erniedrigten Ordnungszahl.
② γ-Strahlung ist hochenergetische, elektromagnetische Strahlung.
③ Bei β-Strahlung handelt es sich um Elektronen aus der Elektronenhülle.
④ α-Strahlung lässt sich durch ein Blatt Papier abschirmen.
⑤ Bei einem β-Zerfall entsteht ein Element mit gleicher Massenzahl.

2.1 Kommt es zur Fällung, wenn 10 mL einer Lösung von Calciumchlorid, $c(CaCl_2)$ = 0,010 mmol/L, mit 10 mL einer Lithiumfluoridlösung, c(LiF) = 3,0 mmol/L, vermischt werden? Das Löslichkeitsprodukt von Calciumfluorid beträgt $3{,}9\ 10^{-11}\ mol^3/L^3$. Begründen Sie Ihre Entscheidung durch Rechnung.

Ein guter Weg
1. immer Reaktionsgleichung
2. geg?
   ges?
3. „Wieviel Mol sind das eigentlich?“ (mit Molmasse, Molvolumen, Konzentration…)
4. Teilchenverhältnis der Reaktion
5. →

2.2. Zeichnen Sie die Titrationskurve von 10 mL einer 0.1 M Essigsäure-Lsg in Wasser ($pK_S = 4.8$) mit 0.2 M NaOH-Lsg in Wasser, in das gegebene Koordinatensystem ein und kennzeichnen Sie deutlich und eindeutig:

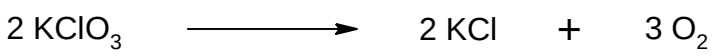
a) den Äquivalenzpunkt
b) den Halbäquivalenzpunkt
c) den pH-Wert zu Beginn der Titration (Rechenweg!)
d) den pH-Wert nach Zugabe von 5 mL der Natronlauge



3.1. Berechnen Sie mit Hilfe der Nernstschen Gleichung das Potential E einer Zn/Zn^{2+}-Halbzelle ($E^{\ominus} = -0.76$ V) die eine 0.001 M Zinksulfatlösung enthält.

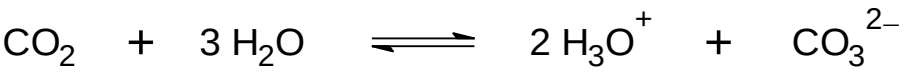
① -0.58V
② -0.67 V
③ -0.76 V
④ -0.85 V
⑤ -0.94 V

4.1. Kleine Mengen von O_2 lassen sich im Labor über die Zerfallsreaktion von $KClO_3$ darstellen:



Wieviel Liter O_2 erhält man aus 5,45 g $KClO_3$ unter Standardbedingungen und der Annahme, dass Sauerstoff ein ideales Gas ist? M(K) = 39,1 g/mol, M(Cl) = 35,5 g/mol, M(O) = 16,0 g/mol

5.1. Betrachten Sie die folgende Reaktion:



Welche der folgenden Aussagen zur dargestellten Gleichgewichtsreaktion **trifft zu**?

① Das angegebene Gleichgewicht stellt offenes System dar.
② Die Gleichgewichtslage ist unabhängig von der Temperatur.
③ Mit abnehmenden pH-Wert wird das Gleichgewicht nach links verschoben.
④ Die Gleichgewichtslage ist vom CO_2-Partialdruck unabhängig.
⑤ Kohlendioxid und das Carbonat-Ion bilden ein Redoxsystem.

5.2. Für die folgende Reaktion ist $\Delta S^{\ominus}$ = 285 J/(molK), $\Delta H^{\ominus}$ = 177 kJ/mol und $\Delta G^{\ominus}$ = 92,1 kJ/mol bei 25 °C.



a) Wie groß ist $\Delta G^{\ominus}$ bei 350 °C (unter der Annahme, dass ΔH und ΔS temperaturunabhängig sind)?

Einheiten beachten

b) Verläuft die Reaktion bei 350 °C freiwillig?

6.1. Definieren Sie

a) Homologe Reihe.

b) Triacylglyceride.

c) Isomerie.

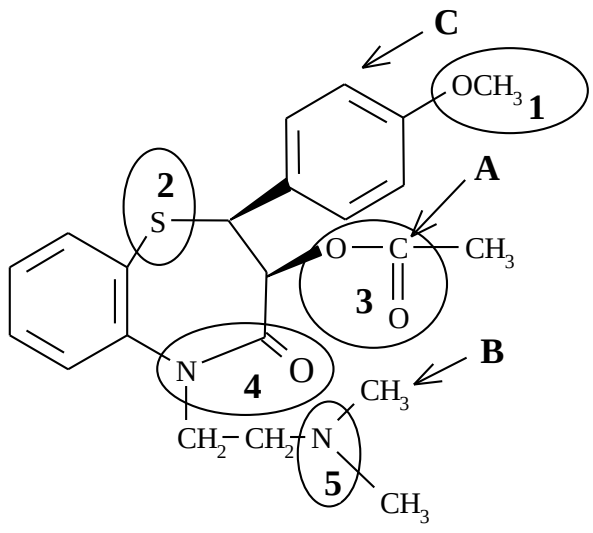
d) α-CH-acide Verbindungen.

6.4. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung einer (1) typischen Nucleophilen Substitution, (2) sauer katalysierten Veresterung

6.3. Das Medikament „Diltiazem“ ist als Calciumkanalblocker bei koronaren Herzkrankheiten und Bluthochdruck indiziert.

a) Benennen Sie die fünf gekennzeichneten funktionellen Gruppen des Moleküls (**1**-**5**).

b) Geben Sie den Hybridisierungsgrad der beschrifteten Kohlenstoffatome (A-C) an:



1 .....

2 .....

3 .....

4 .....

5 .....

A: ..... **B:** ..... **C:** .....

7.1. Welche Aussagen zu Phenolen **treffen zu**?

A) Phenole enthalten stets ein aromatisches Ringsystem.
B) Phenole enthalten mindestens eine OH-Gruppe.
C) Anilin enthält eine phenolische OH-Gruppe.
D) Phenole sind schwache Säuren.
E) Phenole lassen sich mit dem Tollens-Reagenz nachweisen.

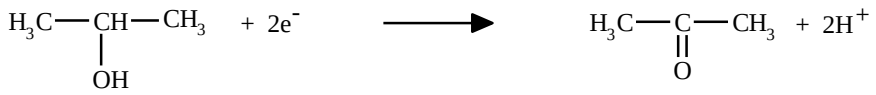
Antworten:

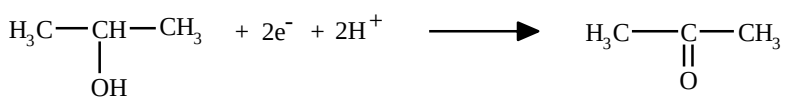
1	Nur A und E	2	Nur B und C	3	Nur A, B und D
4	Nur A, B, und E	5	Alle Angaben sind richtig		

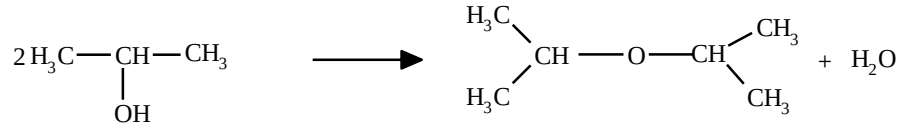
7.2. a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Additionsreaktion von Wasser an 2-Isopropyl-1-penten. b) Geben Sie Name und Stoffklasse auf der Produktseite an.

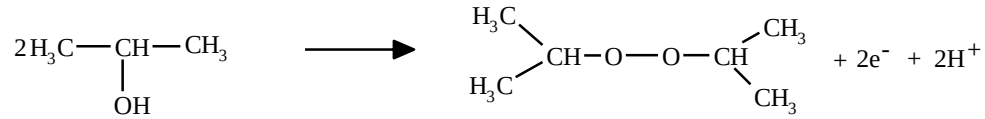
7.3. Formulieren Sie die vollständige Reaktionsgleichung von para-Methoxytoluol mit elementarem Brom. Reaktionstyp? Name und mögliche Nachweisreaktion für die Produktseite?

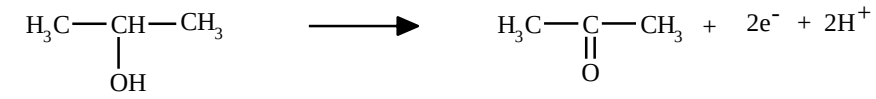
8.1. Welche der folgenden Gleichungen gibt die Oxidation von Isopropanol zu Aceton richtig wieder?

1 

2 

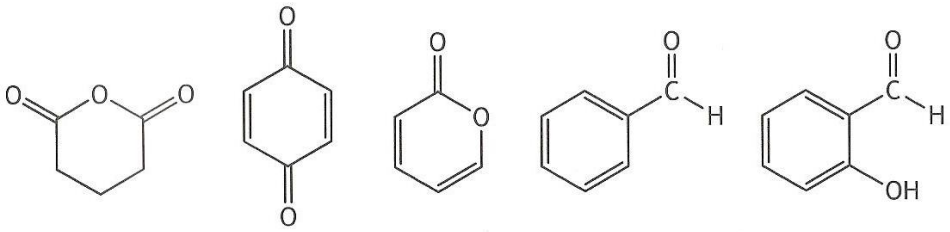
3 

4 

5 

8.2. a) Formulieren Sie eine typische Carbonylreaktion mit 4-Hydroxybutanal als intramolekulare Reaktion (Reaktionsgleichung). b) Zu welcher Stoffklasse gehört das Produkt?

8.3. Chinone, wie das Ubichinon, sind an vielen Redox-Reaktionen im Organismus beteiligt. Welches der Moleküle zeigt die typische Struktur eines Chinons?



(A) (B) (C) (D) (E)

9.1. Welche Aussage trifft nicht zu?

A) Essigsäure und Chloressigsäure können mit Ethanol zu einem Ester reagieren

B) Essigsäure hat einen größeren pKs-Wert als Chloressigsäure (ist eine schwächere Säure)

C) Trichloressigsäure ist eine stärkere Säure als Chloressigsäure

D) Das Chlor in Chloressigsäure ist salzartig als Chlorid gebunden

E) ß-Chlorpropionsäure ist eine schwächere Säure als α-Chlorpropionsäure

9.2. Harnstoff ist ein wichtiges Stoffwechsel-Endprodukt im Urin.

Welche Aussage trifft nicht zu? (C=12, H=1; O=16; N=14; S=32)

A) Es ist chemisch gesehen, ein Derivat der Kohlensäure.

B) Aufgrund der Amidstruktur ist es eine basisch reagierende Verbindung.

C) Es ist gut wasserlöslich.

D) Der Stickstoffgehalt ist sehr hoch und beträgt ca. 46%.

E) Die molare Masse ist 60 g/Mol.

9.3. Welche Aussage über Carbonsäuren ist **falsch**?

① Carbonsäuren besitzen eine geringere Carbonylaktivität als die entsprechenden Carbonsäurechloride.

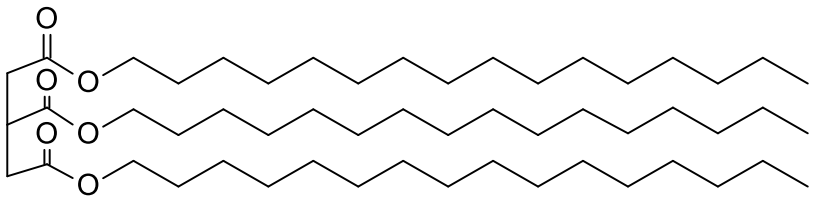
② Carbonsäuren sind polarer als ihre entsprechenden Ethylester.

③ Trichloressigsäure ist acider als Essigsäure.

④ Bernsteinsäure und Malonsäure besitzen je zwei Carboxylgruppen.

⑤ Essigsäure entsteht bei der Oxidation von Formaldehyd.

10.1. Triglyceride tragen unterschiedlich lange Fettsäureketten und unterscheiden sich in ihren Eigenschaften. Welche der folgenden Aussagen ist **falsch**?



(A) Typische Triglyceride bestehen aus Glycerin, das mit drei Fettsäuren verestert ist.

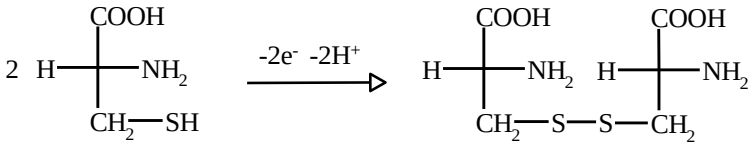
(B) Glycerin ist ein dreiwertiger Alkohol.

(C) Die oben angegebene Formel zeigt ein typisches Triglycerid.

(D) In der Formel sind gesättigte C_{16}-Alkylketten zu finden.

(E) Triglyceride sind sehr lipophil und gehören zur Klasse der Lipide.

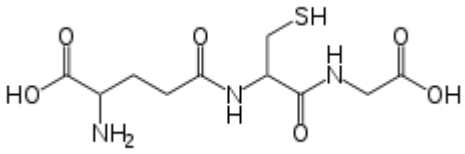
11.1



Bei der Oxidation von 60,5 g Cystein wiegen Sie nach Ende der Reaktion 30,0 g Cystin aus.
Wie groß ist die molare Ausbeute an Cystin bezogen auf Cystein?
(Atommassen: C =12, H = 1, N = 14, O = 16, S = 32)

1	50 %	2	30 %	3	55 %	4	60 %	5	43 %

11.2. Glutathion (GSH) ist eine Stoffwechsel-Verbindung aus Glutamat, Cystein und Glycin. Glutathion schützt mit seiner reduzierenden Thiolgruppe Hämoglobin in Erythrozyten und andere Proteine (z.B. in der Leber) vor der Oxidation. Welche Aussage trifft nicht zu?



(γ -Glu-Cys-Gly)

A) Glutathion lässt sich leicht zu einem Disulfid oxidieren.

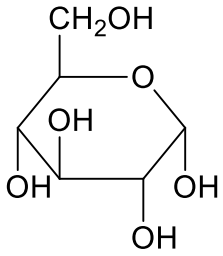
B) Gegenüber Wasserstoffperoxid reagiert es als Reduktionsmittel

C) Die Verbindung hat drei isoelektrische Punkte (siehe 2x COOH, 1x NH_2).

D) Die Verbindung ist optisch aktiv

E) Die Verbindung enthält zwei Peptidbindungen

11.3. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung eines Tripeptides aus Serin, Alanin und Cystein.



12.1. Welche Aussage zu nachstehender Verbindung ist **falsch**?

① Es handelt sich um eine Aldose in der Halbacetal-Form.

② Es handelt sich um α-D-Glucose.

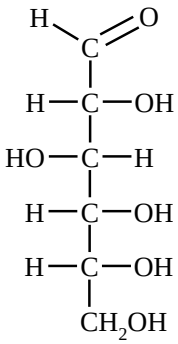
③ Die wässrige Lösung der Verbindung reduziert Fehling'sche Lösung.

④ Die Verbindung besitzt in der dargestellten Form 4 Chiralitätszentren.

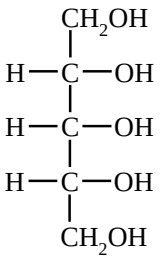
⑤ Es handelt sich um eine Hexose in der Pyranose-Form.

12.2. Die Strukturen 1-5 werden den Begriffen A – E zugeordnet.
Welche Zuordnung ist **falsch**?

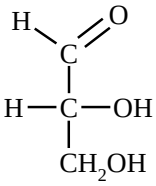
1)



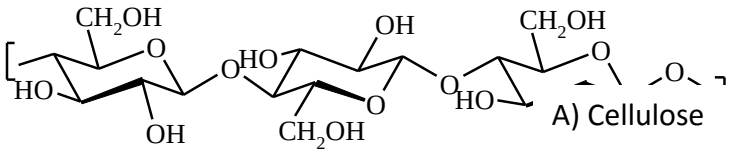
2)



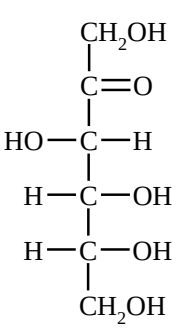
3)



4)



5)



A) Cellulose

B) Fructose

C) Glucose

D) Glycerin

E) Glycerinaldehyd

① 1 - C ② 2 - D ③ 3 - E ④ 4 - A ⑤ 5 - B