

Schwerpunktfach Chemie

Hilfsmittel

- Taschenrechner mit gelöschtem Speicher
- Tabellenheft Chemie

Hinweise für das Lösen der Aufgaben

- Die Maturprüfung besteht aus **10 Aufgaben** aus verschiedenen Gebieten der Chemie. Die maximal erreichbare Punktzahl ist jeweils am Schluss der Aufgabe angegeben. Maximal können Sie 56 Punkte erreichen. Um die Note 6 zu erhalten müssen Sie nicht die Maximal-Punktzahl haben.
- Inklusive Deckblatt umfasst die Maturprüfung **5 Seiten**.
- Verwenden Sie für **jede Aufgabe ein separates Blatt** und **beschriften** Sie dieses mit **Name, Fach und Klasse**.
- Geben Sie am Schluss der Prüfung alle beschriebenen Blätter, alle Aufgabenblätter und das Tabellenheft ab.
- Begründen Sie alle Ihre Antworten, auch wenn dies in der Aufgabenstellung nicht explizit verlangt ist.
- Bei **Berechnungen** muss der **Lösungsweg ersichtlich** sein, achten Sie auf die **korrekten Einheiten**. Die Ergebnisse dürfen nicht mehr als 5% vom exakten Wert abweichen. Atommassen sind auf eine Stelle nach dem Komma zu runden.
- Markieren Sie ungültige Lösungsversuche mit einem Querstrich über das ganze Blatt.
- **Unleserliches wird nicht korrigiert und demzufolge auch nicht bewertet.**
- Schreiben Sie **nichts** auf die Aufgabenblätter!

Viel Erfolg!

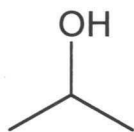
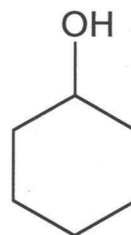
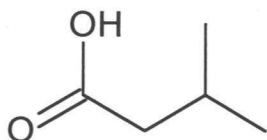
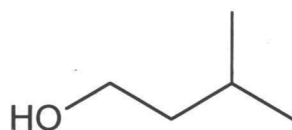
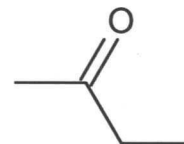
- 1 Stickstoff ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas. Es wirkt erstickend und reagiert chemisch nur unter extremen Bedingungen.
Begründen Sie die Stabilität des Stickstoffmoleküls, ausgehend von
 - 1a einer Lewisformel (1Pkt.)
 - 1b einem beschrifteten MO-Energiediagramm. Dies muss beinhalten: Art der MO, bindend oder antibindend. (2Pkt.)

- 2 Ammoniak, eine der wichtigsten Grundchemikalien, wird in einer Gleichgewichtsreaktion aus Stickstoff und Wasserstoff hergestellt.
 - 2a In einem 10-Liter Stahltank werden 3.2 mol Wasserstoff und 2.4 mol Stickstoff erhitzt. Nachdem sich der Gleichgewichtszustand eingestellt hat, ist Ammoniak in einer Konzentration von 0.08 mol/L vorhanden. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und berechnen Sie die Gleichgewichtskonstante K. (4 Pkt.)
 - 2b Bei der industriellen Synthese von Ammoniak wird Ammoniak dem Reaktionsgemisch entzogen, indem dieses auf -40°C abgekühlt wird, wodurch Ammoniak kondensiert, Stickstoff und Wasserstoff dagegen gasförmig bleiben. Ordnen Sie die drei Stoffe Ammoniak, Wasserstoff und Stickstoff nach steigenden Siedepunkten und begründen Sie die Reihenfolge. (2 Pkt.)

- 3 Hydrazin ist ein Stoff mit der Formel N_2H_4 . Dieser Stoff wird als Raketentreibstoff sowohl in der Raumfahrt wie auch vom Militär verwendet. Eine sehr ähnliche Formel hat Diazen N_2H_2 .
 - 3a Schreiben Sie die Lewisformeln von Hydrazin und Diazen und nennen Sie jeweils die Hybridisierung der Stickstoffatome. (2Pkt.)
 - 3b Zeichnen Sie eine MO-Skizze von Hydrazin und von Diazen. Alle σ - und π -Bindungen und freien Elektronenpaare müssen eingezeichnet und beschriftet sein. Beschreiben Sie für beide Moleküle die Geometrie, die sich aus den Bindungsverhältnissen ergeben. (3Pkt.)

- 4 Eine wässrige Lösung von Amidosulfonsäure ist unter der Bezeichnung „Durgol“ als Entkalkungsmittel für Kaffeemaschinen im Handel. Amidosulfonsäure $\text{H}_2\text{NSO}_3\text{H}$ ist eine starke einprotonige Säure.
- 4a Zeichnen Sie eine vollständige Lewisformel für Amidosulfonsäure. (1 Pkt.)
- 4b Formulieren Sie eine Reaktionsgleichung für die Umsetzung von Amidosulfonsäure mit dem Calciumcarbonat im Kalk. (1 Pkt.)
- 4c Der Gehalt an Amidosulfonsäure in Durgol wird bestimmt, indem 10ml Durgol mit einem geeigneten Indikator versetzt und mit 0.5M NaOH bis zum Farbumschlag titriert werden. Dabei werden 32.9ml NaOH verbraucht. Berechnen Sie die molare Konzentration von Amidosulfonsäure in Durgol. (2 Pkt.)
- 4d Als Indikator für die obige Titration (4c) wird Methylrot verwendet. Begründen Sie, weshalb sich Methylrot durchaus für die Bestimmung von Amidosulfonsäure eignet, nicht aber für eine analoge Bestimmung von Essigsäure in einem Putzessig. (2 Pkt.)
- 5 Gegeben sind 2 wässrige Lösungen: 0.1M Natriumacetat und 0.1M Essigsäure.
- 5a Berechnen Sie die pH-Werte der beiden Lösungen. (2 Pkt.)
- 5b Zu 300ml 0.1 M Natriumacetat werden 200ml 0.1M Essigsäure gegeben. Berechnen Sie den pH-Wert des Gemisches. Sie können davon ausgehen, dass die Konzentrationen konstant bleiben. (2 Pkt.)
- 6 Ethanol dient nicht nur als Brennsprit, es dient auch zur Vernichtung von Natriumresten.
- 6a Beim Fondueessen werden 250ml Ethanol vollständig verbrannt ($\rho = 0.8\text{g/ml}$). Formulieren Sie die Reaktionsgleichung und berechnen Sie, wie viele mol CO_2 entstehen. (2 Pkt.)
- 6b Berechnen Sie mittels Bindungsenthalpien, wie viel Energie umgesetzt wird bei der vollständigen Verbrennung von 1 mol Ethanol. (3 Pkt.)
- 6c Natriumabfälle werden mit Ethanol umgesetzt, danach mit Wasser verdünnt und via Kanalisation entsorgt. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Natrium mit Ethanol. Weshalb darf man Natriumreste nicht in den Kehricht werfen? (2 Pkt.)

7 Folgende Moleküle **A** bis **F** sind gegeben:

**A****B****C****D****E****F**

- 7a Welche Moleküle sind sekundäre Alkohole? (1Pkt.)
- 7b Formulieren Sie die Reaktionsgleichung mit einem oben dargestellten **primären** Alkohol die Oxidation mittels Kupfer(II)-oxid. Bestimmen Sie mittels Oxidationszahlen, welche Atome oxidiert bzw. reduziert werden und bestimmen Sie den Gesamt-Elektronenumsatz. (3Pkt.)
- 7c Erklären Sie, warum tertiäre Alkohole nicht mit Kupfer(II)-oxid reagieren. (1Pkt.)
- 7d Die Moleküle **D** und **E** reagieren miteinander. Formulieren Sie die passende Reaktionsgleichung, inklusive Reaktionsbedingungen. (2Pkt.)
- 7e Benennen Sie Moleküle **C** und **D**. (1Pkt.)

8 Die Reaktion von Cyclohexan mit Brom wird betrachtet. Es soll ein einfach bromiertes Produkt entstehen, ignorieren Sie mögliche Produktmoleküle, die mehrere Bromatome besitzen.

- 8a Formulieren Sie eine Gesamtgleichung für diese Reaktion. (1Pkt.)
- 8b Formulieren Sie den Reaktionsmechanismus inklusive Reaktionsbedingungen für diese Reaktion mittels Lewis-Formeln. Diejenigen Teile des Moleküls, die sich während der Reaktion nicht ändern, dürfen mit R_1 , R_2 , ... abgekürzt werden. (4Pkt.)
- 8c Benennen Sie diese Reaktion und die entstehenden Produkte. (2Pkt.)

- 9 Gegeben sind 5 nicht angeschriebene Flaschen mit klaren, farblosen Flüssigkeiten. Es handelt sich um Cyclohexen, Salzsäure-Lösung 1 molar, Natriumchlorid-Lösung 1 molar, Octan, reines Wasser. Identifizieren Sie nun die Flüssigkeiten mit Hilfe der gegebenen Werkzeuge. (5 Pkt.)

Werkzeuge: Leitfähigkeitsmessgerät, Bunsenbrenner, Natriumsulfat_(s), Bromwasser, destilliertes Wasser, Kupferdraht, Reagenzgläser. Sie haben **kein Thermometer und keine Tabellendaten**, riechen und probieren verboten!

Zur Darstellung der Lösung erstellen Sie eine Tabelle, in der Kopfzeile alle gegebenen Stoffe und in der ersten Spalte alle Werkzeuge. Füllen Sie dann die Felder der Tabelle aus.

- 10 Schweflige Säure wird in wässriger, saurer Lösung mit Iod umgesetzt. Es entsteht Iodwasserstoffgas und Schwefelsäure. Erstellen Sie ein vollständig eingerichtetes Redoxsystem für diese Reaktion. Dies beinhaltet Oxidationshalbgleichung, Reduktionshalbgleichung und Gesamtreaktion. (5 Pkt.)