

Allgemeine und anorganische Chemie

- Es ist auf eine gut lesbare und saubere Darstellung zu achten
- Die Aufgaben sind grundsätzlich in dem dafür vorgesehenen und ausreichend bemessenen Feld zu beantworten. Aus korrekturtechnischen Gründen ist davon abzusehen, die ganze Antwort oder Teile davon anderswo aufzuschreiben. In Ausnahmefällen wollen Sie bitte beim Experten offizielles Papier anfordern.
- Die Prüfung besteht aus 12 Aufgaben; jede Aufgabe ergibt maximal 4 Punkte (Punkte für Teilaufgaben sind *kursiv* angegeben); es gilt der Notenschlüssel der LAP-Kommission
- Erlaubte Hilfsmittel: Periodensystem, Taschenrechner, Tabellenwerk ohne Beispiele - Prüfungszeit: 60 Minuten

1. (a) Wie unterscheidet sich ein chemischer von einem physikalischen Vorgang. Geben Sie ein Beispiel. je 2 Punkte für a) und b)
 (b) Wie könnte man feststellen, ob ein Gemisch oder ein reiner Stoff vorliegt?

Lösung:

- (a) Chemie: Es entstehen neue Stoffe; Physik: Es entstehen keine neuen Stoffe. Die Stoffe ändern nur ihren Energieinhalt.
 (b) Gemische lassen sich mit physikalischen Methoden trennen (destillieren; filtrieren; usw.)

2. (a) Worin unterscheiden sich zwei Isotope eines Elementes? je 2 Punkte für a) und b)
 (b) Bei der Kernspaltung von ^{235}U wird ^{235}U Uran mit einem Neutron beschossen. Es bilden sich ^{137}Cs , 3 Neutronen und ein weiteres Isotop. Formulieren Sie mit Hilfe einer Reaktionsgleichung dieses weitere Isotop.

Lösung:

- (a) in der Anzahl Neutronen
 (b) $^{235}_{92}\text{U} + 1\ ^1_0\text{n} \rightarrow ^{137}_{55}\text{Cs} + 3\ ^1_0\text{n} + ^{96}_{37}\text{Rb}$

3. Für ein Element steht folgendes Symbol: $^{11}_5\text{E}$ je 1 Punkt
 (a) Um welches Element handelt es sich?
 (b) Was bedeuten die beiden Zahlen?
 (c) Wie viele Elektronen gehören im neutralen Zustand der äussersten Schale an?
 (d) Mit welchem Buchstaben wird die äusserste Schale dieses Elementes bezeichnet?

Lösung:

- (a) Bor
 (b) $^{11}_5\text{E} \rightarrow$ „11“ Massenzahl; „5“ Ordnungszahl, Protonenzahl, Kernladungszahl
 (c) 3
 (d) L

4. Stellen Sie die Unterschiede zwischen Metallen und Nichtmetallen tabellarisch zusammen.

je ½ Punkt

Lösung:

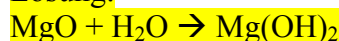
Eigenschaft	Metall	Nichtmetall
Farbe	Metallglanz	Diverse
elektr. Leitfähigkeit	Gut	keine
Wärmeleitfähigkeit	gut	schlecht
Verformbarkeit	verformbar	spröd
Oxid bildet mit Wasser	Lauge	Säure
Anzahl Valenzelektronen	Wenig	viel
EN	klein	gross
Stellung im PSE	links + unten	rechts + oben

5. Um welches Element könnte es sich handeln (Begründung):

je 1 Punkt

- Das Oxid bildet mit Wasser eine Base
- Das Oxid selbst hat die Formel XO
- Das Oxid bildete sich nicht schnell an der Luft
- Das Oxid entsteht bei der Verbrennung heller Lichterscheinung

Lösung:



MgO

Magnesium bildet eine schützende Oxidschicht, die das weitere Oxidieren mit Luftsauerstoff hindert.

Magnesium verbrennt mit blendend weissem Licht

6. Beschreiben Sie folgende Begriffe und geben Sie je ein Beispiel

je 1 Punkt

- (a) Latenzzeit
- (b) mutigen
- (c) kanzerogen
- (d) teratogen

Lösung:

(a) Latenzzeit: beschwerdefreie Zeit zwischen Aufnahme des Giftes bis zu den ersten Symptomen, die sich über Stunden (z.B. Senfgas), Tage (z.B. Trikresylphosphat) oder Jahre (kanzerogene Stoffe) erstrecken kann.

(b) mutagen: Eine chemische Substanz wirkt mutagen, wenn sie die genetischen Eigenschaften der Zelle verändert (z.B. Dioxin).

Aflatoxine, Hydrazine, Diazomethan, Ethylenoxid, Formaldehyd, Nitrosamine). Dabei wird das DNA-Molekül chemisch verändert unter Beibehaltung der Zellteilung.

(c) kanzerogen: Ein chemischer Stoff ist kanzerogen, wenn er unmittelbar (z.B. Ethylenoxid, Asbest) oder mittelbar (prokanzerogen) nach metabolischer Aktivierung eine irreversible, bösartige Entartung körpereigener Zellen hervorruft. Diese bilden durch fortgesetzte, unkontrollierte Zellteilung desorganisierte Krebszellen, die zur Bildung von Primärtumoren und Metastasen (Tochtergeschwüre) im ganzen Körper befähigt sind.

(d) teratogen: Chemische Teratogene sind Substanzen, die die Entwicklung des Embryos nicht vererbbar schädigen (z.B. Thalidomid, Cytostatika, Hormone). Daneben wirken auch ionisierende Strahlen und bestimmte Viren (z.B. Röteln) teratogen.

7. Formulieren Sie folgende chemischen Gleichungen stöchiometrisch richtig: je 1 Punkt
- Kaliumbromid reagiert mit Schwefelsäure zu Brom, Schwefeldioxid, Kaliumsulfat und Wasser.
 - Vollständiges Verbrennen von Octan.
 - Herstellung von Magnesiumhydrogenphosphat aus einer Säure und Base
 - Herstellung von Eisen(III)chlorid aus den Elementen

Lösung:

- $2 \text{KBr} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{C}_8\text{H}_{18} + 25 \text{O}_2 \rightarrow 16 \text{CO}_2 + 18 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{MgHPO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{FeCl}_3$

8. (a) Was sagt Ihnen ein stark negatives ΔH° einer Reaktion aus? je 1 Punkt
- Was sagt Ihnen ein positives ΔG° ?
 - Was versteht man unter der Reaktionsgeschwindigkeit in der Chemie?
 - Sie möchten ein massives Stück Zink möglichst rasch in Salzsäure auflösen. Erläutern Sie alle Massnahmen, die man dazu ergreifen könnte.

Lösung:

- stark exotherm \rightarrow es wird viel Wärme frei
- Die Reaktion läuft nicht freiwillig ab.
- Konzentrationsänderung eines Edukts bzw. Produkts pro Zeiteinheit
- zerkleinern, konzentrierte Säure verwenden, erwärmen, rühren

<p>9. (a) Benennen Sie die wichtigsten Bestandteile eines Gaschromatographen. (b) Berechnen Sie den Heliumgasvolumenfluss in mL/min für eine 50 m lange Trennsäule mit einem Innendurchmesser von 0.32 mm, wenn die optimale lineare Strömungsgeschwindigkeit 22 cm/s betragen soll.</p> <p>Lösung: (a) Gasversorgung, Injektor, Säule; Ofen, Detektor, Auswertesystem (b) $\left(\frac{0.032}{2}\right)^2 \times \pi \times 22 \times 60 = 1.06 \text{ mL} \times \text{min}^{-1}$</p>	je 2 Punkte
<p>10. Bilden folgende Salze im Wasser eine saure, basische oder neutrale Lösung? Begründen. (a) Ammoniumnitrat (b) Natriumnitrat (c) Kaliumcyanid (d) Ammoniumacetat</p> <p>Lösung: (a) sauer → Ammoniak eine schwache Base Salpetersäure ist eine starke Säure; (b) neutral → NaOH und Salpetersäure sind beide stark (c) basisch → KOH ist eine starke Base; HCN ist eine schwache Säure (d) neutral → Ammoniak ist eine schwache Base Essigsäure ist eine schwache Säure</p>	je 1 Punkt
<p>11. Erläutern Sie die Funktionsweise eines Säure-Basen-Indikators? Warum ändert er die Farbe?</p> <p>Lösung: Säure-Basen-Indikators ist eine schwache Säure, deren konjugierte Base eine andere Farbe hat. Der Indikator wird bei der Titration mittitriert. Wenn der pH-Wert der Lösung gleich dem pK_s-Wert des Indikators ist so hat dieser die Mischfarbe (Umschlagspunkt; pK_s 4 Punkte ±1 → Umschlagsgebiet) Der Indikator muss so gewählt werden, dass sein Umschlagsgebiet dem pH-Wert im Endpunkt der Titration entspricht.</p>	4 Punkte
<p>12. Elementarer Schwefel kann zur Herstellung von konzentrierter Schwefelsäure verwendet werden. Formulieren Sie die dabei ablaufenden Reaktionen.</p> <p>Lösung: $2 \text{ S} + 2 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ SO}_2$ $2 \text{ SO}_2 + \text{ O}_2 \leftrightarrow 2 \text{ SO}_3$ $\text{ SO}_3 + \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{ SO}_3 \text{ (H}_2\text{S}_2\text{O}_7 \text{) (Oleum)}$ $\text{ H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{ SO}_3 + \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ H}_2\text{SO}_4$</p>	4 Punkte