

Examenul național de bacalaureat 2026

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 3

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

THEMA I

(40 Puncte)

Thema A

Die Fragen von 1 bis 10 beziehen sich auf Substanzen, deren darunter angegebene chemische Formeln mit Buchstaben von (A) bis (F) bezeichnet sind:

(A) Cu (B) Cl₂ (C) Na (D) NH₃ (E) [Cu(NH₃)₄](OH)₂ (F) HCl

Für jede Aufgabe schreibt auf das Prüfungsblatt die Zahl der Aufgabe und den Buchstaben, der der richtigen Antwort entspricht. Jede Aufgabe hat nur eine einzige richtige Antwort.

1. Bezogen auf die Atome der Substanz (C) ist es falsch, dass:

- a. sie im Kern 11 Protonen haben ; c. sie die stabile Struktur des Argons anstreben;
b. sie die Kernladung +11 haben; d. sie die stabile Struktur des Neons anstreben.

2. In der Substanz (E):

- a. ist das zentrale Metallion einwertig; c. sind die Liganden die Hydroxidionen;
b. ist das komplexe Ion vierwertig; d. ist die Koordinationszahl 4.

3. Über die Substanz (D) ist die Aussage wahr, dass:

- a. ihre konjugierte Säure das Ammoniumion ist; c. sie gänzlich in wässriger Lösung ionisiert;
b. sie eine monoprotische Säure ist; d. sie den Lackmus nicht färbt.

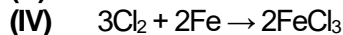
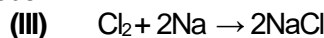
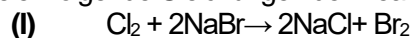
4. Über die Substanz (A), aus dem Aufbau und der Funktion der Daniell-Zelle ist es wahr, dass :

- a. sie jene Elektrode ist, an der die Oxydation stattfindet; c. sie beim Funktionieren der Zelle verbraucht wird;
b. sie im Bau der Halbzelle der Anode verwendet wird; d. sie sich beim Funktionieren der Zelle bildet.

5. Es ist falsch, dass:

- a. (B) im Molekül unbeteiligte Elektronen hat; c. in der Verbindung (F) Chlor die O.Z. = - 1 hat;
b. in der Verbindung (D) Stickstoff O.Z. = + 1 hat; d. (F) in wässriger Lösung Protonen abgibt.

6. Es seien folgende Gleichungen der Reaktionen angegeben:



Diese Reaktionen verlaufen mit:

- a. Elektronenübergabe; c. Bildung komplexer Verbindungen;
b. Protonenübergabe; d. Niederschlagsbildung.

7. Über eine wässrige Lösung der Substanz (F) ist es falsch, dass:

- a. sie den pH > 7 hat; c. sie Hydroniumionen enthält;
b. sie den pH < 7 hat; d. sie Chloridionen enthält.

8. Es ist wahr, dass die Substanz (E) :

- a. die Benennung Diaminokupfer-(II)-Hydroxid hat; c. das Tollens Reagens ist;
b. das Schweizer Reagens ist; d. eine farblose Lösung bildet.

9. Bei der Elektrolyse der wässrigen Natriumchloridlösung erhält man **nicht**:

- a. (B); c. Wasserstoff;
b. (C); d. Natriumhydroxid.

10. In 41,5 g Substanz (E) sind:

- a. 16 g Sauerstoff; c. 4,1 g Stickstoff;
b. 8 g Kupfer; d. 3,5 g Wasserstoff.

30 Puncte

Thema B

Lest aufmerksam folgende Aussagen. Wenn ihr meint, dass eine Aussage wahr ist, so schreibt auf das Prüfungsblatt die Zahl der Aufgabe und den Buchstaben W. Wenn ihr meint, dass eine Aussage falsch ist, so schreibt auf das Prüfungsblatt die Zahl der Aufgabe und den Buchstaben F.

1. In einem Atom ist die Anzahl der Elektronen aus der Elektronenhülle gleich mit der Anzahl der Protonen.
2. In einer Redoxreaktion nimmt die chemische Art mit oxydierendem Charakter Elektronen auf.
3. Stickstoff und Chlor gehören zu verschiedenen Blocks von chemischen Elementen.
4. Die Löslichkeit des Kohlendioxids im Wasser wächst mit dem Anstieg des Drucks..
5. Die Lösung, die sich bei der Auflösung des Natriumhydroxids im Wasser bildet, leitet **nicht** den elektrischen Strom.

10 Puncte

THEMA II

(25 Puncte)

Thema C

- Das Atom eines chemischen Elements hat im Kern 28 Kernteilchen von welchen 14 Neutronen. Bestimmt die Anzahl der Elektronen dieses Atoms. **2 Puncte**
- Schreibt die Elektronenkonfiguration des chemischen Elements (E), das in seiner Elektronenhülle sechs vollbesetzte und ein halbbesetztes (monoelektronisches) Orbital hat, während die restlichen Orbitale leer sind. **4 Puncte**
 - Bestimmt den Platz im Periodensystem (Gruppe, Periode) für das Element (E). **4 Puncte**
- Modelliert den Ionisierungsvorgang für das Aluminiumatom, wobei ihr das Symbol des chemischen Elements verwendet und dessen Elektronen durch Punkte darstellt. **2 Puncte**
- Modelliert die Bildung der chemischen Bindung im Wasserstoffmolekül, wobei ihr das Symbol des chemischen Elements verwendet und dessen Elektronen durch Punkte darstellt. **3 Puncte**
 - Gebt die Art der kovalenten Bindung zwischen den Atomen im Wasserstoffmolekül an (unpolar/polar). **3 Puncte**
- Man mischt 300 mL Natriumhydroxidlösung der Konzentration 0,1 M mit 300 mL Natriumhydroxidlösung der Konzentration 0,2 M und destilliertem Wasser. Man erhält dabei 900 mL Lösung (S). Berechnet die molare Konzentration der Lösung (S). **4 Puncte**

Thema D

- Kaliumpermanganat reagiert in saurem Medium mit Schwefelwasserstoff. Die Reaktionsgleichung ist:

$$\dots \text{KMnO}_4 + \dots \text{HCl} + \dots \text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots \text{KCl} + \dots \text{MnCl}_2 + \dots \text{S} + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
 - Schreibt die Gleichungen des Oxydations- und des Reduktionsvorgangs aus dieser Reaktion. **3 Puncte**
 - Schreibt die chemische Formel des Oxydationsmittels auf. **3 Puncte**
- Bestimmt die stöchiometrischen Koeffizienten dieser Reaktionsgleichung vom *Punkt 1*. **1 Punct**
- Schreibt die Gleichung der Reaktion des Magnesiums mit Wasser. **6 Puncte**
 - Berechnet die Ausbeute dieser Reaktion, wenn aus 4,8 g Magnesium 0,36 g Wasserstoff erhalten wurden. **6 Puncte**

THEMA III

(25 Puncte)

Thema E

- Die thermochemische Gleichung der Reaktion des Magnesiums mit Kohlenstoffdioxid ist:

$$2\text{Mg(s)} + \text{CO}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{MgO(s)} + \text{C(s, Graphit)}, \Delta_r H^\circ.$$
Berechnet, in Kilojoule, die Enthalpieänderung dieser Reaktion, $\Delta_r H^\circ$. Verwendet die folgenden Standardbildungsenthalpien: $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2\text{(g)}} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ und $\Delta_f H^\circ_{\text{MgO(s)}} = -601 \text{ kJ/mol}$. **3 Puncte**
- Wenn die Enthalpieänderung der Reaktion vom *Punkt 1* gleich $\Delta_r H^\circ = -808,5 \text{ kJ}$ ist, berechnet in Gramm die Magnesiummasse, die benötigt wird, um 80,85 kJ Wärme freizusetzen. **3 Puncte**
- Berechnet, in Kilogramm, die Wassermasse, die man von 5 °C auf 15 °C erwärmen kann, wobei man 418 kJ Wärme verwendet, die durch die Verbrennung eines Brennstoffs erhalten wird. Wärmeverluste werden vernachlässigt. **3 Puncte**
- Wendet das Hess'sche Gesetz an, um die Enthalpieänderung der folgenden Reaktion zu berechnen:

$$\text{CH}_3\text{Cl(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO(g)} + \text{HCl(g)} + \text{H}_2\text{O(l)}, \Delta_r H^\circ$$
Verwendet dazu die Enthalpieänderungen aus den folgenden thermochemischen Gleichungen:
 - $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(g)} \quad \Delta_r H^\circ$
 - $2\text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta_r H^\circ$
 - $\text{CH}_3\text{OH(g)} + \text{HCl(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl(g)} + \text{H}_2\text{O(l)} \quad \Delta_r H^\circ$**4 Puncte**
- Schreibt die chemischen Formeln der folgenden Substanzen: BaBr₂(s), BaF₂(s) und BaCl₂(s) in steigender Reihenfolge ihrer Stabilität. Verwendet dazu die molaren Standardbildungsenthalpien:

$\Delta_f H^\circ_{\text{BaBr}_2\text{(s)}}$	$\Delta_f H^\circ_{\text{BaF}_2\text{(s)}}$	$\Delta_f H^\circ_{\text{BaCl}_2\text{(s)}}$
- 757,3 kJ/mol	- 1207,1 kJ/mol	- 855 kJ/mol

2 Puncte

Thema F

- Schreibt die Gesamtgleichung der Reaktion, die bei der Elektrolyse einer wässrigen Kupfersulfatlösung stattfindet. **2 Puncte**
 - In einer Reaktion der Art $A \rightarrow \text{Produkte}$ sinkt die Konzentration des Reaktanten von 0,6 mol·L⁻¹ auf 0,2 mol·L⁻¹ in 2 Min. Berechnet die mittlere Reaktionsgeschwindigkeit, ausgedrückt in Mol·Liter⁻¹·Minute⁻¹. **3 Puncte**
 - Eine Probe aus 10 Mol Neon befindet sich in einem geschlossenen Raum mit dem Volumen 31,5 L bei 42°C. Berechnet, in Atmosphären, den Druck des Neons aus diesem Raum. **5 Puncte**
 - Berechnet, in Liter, das Volumen einer Neonprobe, gemessen unter normalen Temperatur- und Druckbedingungen, wenn diese Neonprobe 10 g wiegt. **5 Puncte**
- Atomzahlen:** H- 1; N- 7; Ne- 10; Na- 11; Al- 13; Cl- 17; Ar- 18.
Atommassen: H- 1; O- 16; N- 14; Ne- 20; Mg- 24; Cu- 64. **Spezifische Wärme des Wassers:** $c = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.
Molares Volumen (normale Bedingungen): $V = 22,4 \text{ L}\cdot\text{Mol}^{-1}$. **Molare Gaskonstante:** $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{Mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.