

**Examenul de bacalaureat național 2017**

**Proba E. d)**

**Chimie anorganică**

**SIMULARE**

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

**THEMA I**

**(30 Puncte)**

**Thema A.**

Lest folgende Aussagen. Wenn ihr meint, dass die Aussagen wahr sind, dann schreibt auf das Lösungsblatt die laufende Zahl der Aussage und den Buchstaben W. Wenn ihr meint, dass die Aussagen falsch sind, dann schreibt auf das Lösungsblatt die laufende Zahl der Aussage und den Buchstaben F.

1. Die Elektronenkonfigurationen zweier aufeinanderfolgenden Elemente aus dem Periodensystem der Elemente unterscheiden sich durch ein Elektron, Unterscheidungselektron genannt.
2. Ammoniumnitrat, welches als Düngemittel verwendet wird, ist eine komplexe Verbindung.
3. Die Reaktion des Chlors mit dem Kaliumjodid ist nicht möglich, weil Chlor einen schwächeren nichtmetallischen Charakter als Jod aufweist.
4. In einer exothermen Reaktion geht das System aus einem energiereicheren in einen energieärmeren Zustand über.
5. Bei der Neutralisation einer Salzsäurelösung nimmt der pH-Wert zu.

**10 Puncte**

**Thema B.**

Für jede der folgenden Aussagen schreibt auf das Lösungsblatt die laufende Zahl der Aufgabe und den Buchstaben, welcher der richtigen Antwort entspricht. Jede Aufgabe hat eine einzige richtige Antwort.

1. Richtig ist die Aussage:  
a. eine Schale  $n$  fasst höchstens 2 Elektronen;  
b. die Massenzahl ist immer eine ganze Zahl;  
c. ein  $d$  Orbital fasst höchstens 10 Elektronen;  
d. die Atommasse ist die Summe der Protonen und Neutronen.
2. Das chemische Element aus der III. Hauptgruppe (13), und 3. Periode hat die Atomzahl gleich:  
a. 10;  
b. 11;  
c. 12;  
d. 13.
3. In der Reihe  $\text{Na}^+$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$  ist das Ion mit einer anderen Elektronenkonfiguration als die Restlichen:  
a.  $\text{S}^{2-}$ ;  
b.  $\text{O}^{2-}$ ;  
c.  $\text{F}^-$ ;  
d.  $\text{Na}^+$ .
4. In einem Kalorimeter wird die Verbrennungsreaktion des Natriums mit Chlor durchgeführt. Infolge der Reaktion steigt die Temperatur im Kalorimeter. Die Reaktionsgleichung und die Art der Reaktion bezüglich des Wärmeeffekts sind:  
a.  $\text{Na(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow \text{NaCl}_2\text{(s)}$ , endotherme Reaktion;  
b.  $\text{Na(s)} + \text{Cl(g)} \rightarrow \text{NaCl(s)}$ , endotherme Reaktion;  
c.  $\text{Na(s)} + \text{Cl(g)} \rightarrow \text{NaCl(s)}$ , exotherme Reaktion;  
d.  $2\text{Na(s)} + \text{Cl}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{NaCl(s)}$ , exotherme Reaktion.
5. Der Schweizer Reagens ist eine komplexe Verbindung des:  
a. Silbers;  
b. Eisens;  
c. Kupfers;  
d. Aluminiums.

**10 Puncte**

**Thema C.**

Schreibt auf das Lösungsblatt die laufende Zahl entsprechend der Eigenschaft eines Teilchens/ Atoms aus der Spalte **A**, neben den Buchstaben aus der Spalte **B**, der dem Teilchen Atom entspricht. Jeder Ziffer aus der Spalte **A** entspricht ein einziger Buchstabe aus der Spalte **B**.

- A**
1. Teilchen mit unterschiedlicher Elektronen- und Protonenzahl
  2. Kernteilchen dessen Atommasse gleich jener des Protons ist
  3. Zentraler Teil des Atoms mit positiver elektrischer Ladung
  4. Kernteilchen mit der relativen elektrischen Ladung +1
  5. Gesamtheit der Protonen in einem Atomkern

- B**
- a. Neutron
  - b. Proton
  - c. Isotop
  - d. Kern
  - e. Ion
  - f. Atomzahl

**10 Puncte**

Atomzahlen: O- 8; F- 9; Na- 11; S- 16; Cl- 17; I- 53.

**THEMA II****(30 Punkte)****Thema D.**

1. Bestimmt die Kernzusammensetzung (Protonen, Neutronen) für das Atom  $^{80}_{35}\text{Br}$ . **2 Punkte**
2. a. Bestimmt die Atomzahl des Elements (E), welches in seiner Hülle um 2 Elektronen mehr als das Neonatom hat.  
b. Schreibt die Elektronenkonfiguration des Elements (E).  
c. Bestimmt die Anzahl der mit Elektronen besetzten Schalen des Atoms des Elements (E). **4 Punkte**
3. a. Nennt die Anzahl der Wertigkeitselektronen des Natriumatoms.  
b. Modelliert den Ionisierungsvorgang des Natriumatoms, wobei ihr das chemische Symbol des Elements und Punkte für die Darstellung der Elektronen verwendet.  
c. Bestimmt den chemischen Charakter des Natriums. **3 Punkte**
4. Modelliert den Bildungsprozess des Chlormoleküls, wobei ihr das chemische Symbol des Chlors und Punkte zur Darstellung der Elektronen verwendet. **3 Punkte**
5. Nennt drei Teilchenarten die in einer wässrigen Salzsäurelösung vorhanden sind. **3 Punkte**

**Thema E.**

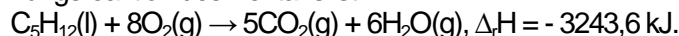
1. Kupfer reagiert bei Erwärmen mit der Schwefelsäure aus einer konzentrierten Lösung, entsprechend der Reaktionsgleichung:  
$$\dots\text{Cu} + \dots\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots\text{CuSO}_4 + \dots\text{SO}_2 + \dots\text{H}_2\text{O}$$
  
a. Schreibt die Gleichungen des Oxydations- beziehungsweise Reduktionsvorgangs.  
b. Nennt die Rolle des Kupfers (Oxydationsmittel/ Reduktionsmittel). **3 Punkte**
2. Bestimmt die stöchiometrischen Koeffizienten der gegebenen Reaktionsgleichung. **1 Punkt**
3. Berechnet das in Liter ausgedrückte Volumen der Schwefelsäurelösung der Konzentration 0,2 M, welches dieselbe Masse aufgelöster Substanz enthält, wie jene aus 20 g einer Schwefelsäurelösung der Konzentration der prozentualen Massenkonzentration 49%. **3 Punkte**
4. a. Eine wässrige Natriumhydroxidlösung hat den  $p\text{OH}$  Wert = 2. Bestimmt die molare Konzentration der Hydroniumionen aus dieser Lösung.  
b. Bestimmt die chemische Formel der konjugierten Säure des Teilchens  $\text{HCO}_3^-$ . **3 Punkte**
5. a. Schreibt die Gleichung der chemischen Reaktion, die bei der Elektrolyse der Natriumchloridschmelze stattfindet.  
b. Berechnet die in Gramm ausgedrückte Natriummasse, die bei der Elektrolyse von 234 g Natriumchloridschmelze bei einer Ausbeute von 80 % entsteht. **5 Punkte**

Atomzahlen: Ne- 10; Na- 11; Cl-17.

Atommassen: H- 1; O- 16; Na- 23; S- 32; Cl- 35,5.

**THEMA III****(30 Puncte)****Thema F.**

1. Der Brennstoff GPL (verflüssigtes Sondengas) enthält Pentan,  $C_5H_{12}$ . Die thermochemische Gleichung der Verbrennungsreaktion des Pentans ist:

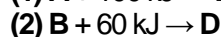
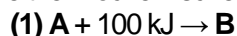


Berechnet die molare Standardbildungsenthalpie des Pentans, wobei ihr die folgenden molaren Standardbildungsenthalpien verwendet:  $\Delta_f H^0_{CO_2(g)} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^0_{H_2O(g)} = -241,6 \text{ kJ/mol}$ . **3 Puncte**

2. Berechnet die in Gramm ausgedrückte Pentanmasse, die verbrannt werden muss, um 1621,8 kJ Wärme zu erhalten. **2 Puncte**

3. Bei der Verbrennung einer GPL Probe entstehen 627 kJ Wärme. Berechnet die in Kilogramm ausgedrückte Wassermasse, die man mit dieser Wärme von 15°C auf 75°C erwärmen kann, vorausgesetzt, dass keine Wärmeverluste stattfinden. **3 Puncte**

4. a. Wendet das Hess'sche Gesetz an, um die Enthalpieänderung,  $\Delta_r H$  für den Vorgang **D**  $\rightarrow$  **E** zu berechnen, wenn die thermochemischen Daten aus folgenden Umwandlungen bekannt sind:

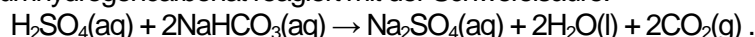


b. Nennt die Art der Reaktion **D**  $\rightarrow$  **E**, wobei ihr den Wert der Enthalpieänderung vom *Punkt a* berücksichtigt. **5 Puncte**

5. Die Stabilität der Moleküle zweier Oxide steigt in der Reihenfolge:  $NO_2(g)$ ,  $SO_2(g)$ . Bestimmt welches der beiden Oxide eine kleinere molare Standardbildungsenthalpie hat. Begründet eure Antwort. **2 Puncte**

**Thema G.**

1. Natriumhydrogencarbonat reagiert mit der Schwefelsäure:



Nennt die Art der chemischen Reaktion bezüglich der Reaktionsgeschwindigkeit. **1 Punct**

2. Berechnet das in Liter ausgedrückte Kohlendioxidvolumen bei 27°C und 8,2 atm, welches stöchiometrisch aus 420 g Natriumhydrogencarbonat erhalten wird. **3 Puncte**

3. a. Berechnet die in Gramm ausgedrückte Schwefelmasse aus 0,1 kmol Schwefelsäure.

b. Berechnet die in Gramm ausgedrückte Natriumsulfatmasse, die  $18,066 \cdot 10^{24}$   $Na^+$  Ionen enthält. **5 Puncte**

4. Für die Reaktion  $A + B \rightarrow \text{Produkte}$  hat man experimentell festgestellt, dass:

- die Reaktionsgeschwindigkeit sich verdoppelt, wenn die Konzentration von (A) konstant bleibt, aber jene von (B) sich verdoppelt;
- die Reaktionsgeschwindigkeit 4 mal größer wird, wenn die Konzentrationen beider Reaktanten (A) und (B) sich verdoppeln.

Bestimme den mathematischen Ausdruck des Zeitgesetzes. **4 Puncte**

5. Eisenhaltige Mineralwasserquellen, das heißt jene mit einem Gehalt von wenigstens 10 Milligramm Eisenionen pro Liter Wasser, sind in der Therapie der Blutarmutskrankheiten von Nutzen. Diese Mineralwasser sind instabil, dank der Tendenz der zweiwertigen Eisenionen sich zu dreiwertige Eisenionen zu oxydieren, wobei das dreiwertige Eisen im Körper nur schwer absorbiert wird. Deshalb ist es vorteilhaft eine Kur mit eisenhaltigem Mineralwasser direkt an der Quelle durchzuführen.

Um festzustellen ob eine eisenhaltige Quelle dreiwertige Eisenionen enthält, hat ein Schüler folgendes Experiment durchgeführt:

*Er hat in ein Reagenzglas 2-3 cm<sup>3</sup> einer Mineralwasserprobe geschüttet. Hinzugefügt hat er einige Tropfen einer wässrigen Kaliumhexacyanoferrat (II) Lösung. Er hat festgestellt, dass eine tiefblaue Färbung, das "Berlin-blau", aufgetreten ist, das die Anwesenheit der dreiwertigen Eisenionen in der untersuchten Probe Mineralwasser bestätigt hat.*

Schreibt die Gleichung der Reaktion der dreiwertigen Eisenionen mit dem komplexen Anion des Kaliumhexacyanoferrats (II), wobei das "Berlin-blau" entsteht. **2 Puncte**

Atommassen: H- 1; C- 12; O- 16; Na- 23; S- 32.

$c_{Wasser} = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

Molare Gaskonstante:  $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

Zahl von Avogadro:  $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .