

**CONCURSUL NAȚIONAL DE OCUPARE A POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR  
VACANTE/REZERVATE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR**

**29 iulie 2020**

**Probă scrisă  
CHIMIE**

**Variantă 3**

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 4 ore.

**TEMA I**

**(30 Puncte)**

1. Într-un Berzeliusbecher (A), în care 195,6 g apă conțin 4,6 g Na. Într-un alt Berzeliusbecher (B), în care 175 g apă conțin 25 g pentahidrat de sulfat de cupru. După ce reacția în becherul (A) s-a încheiat și sulfatul de cupru s-a dizolvat în becherul (B), se amestecă conținutul celor două bechere.

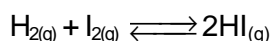
- Se scrie ecuația reacțiilor chimice care au loc.
- Se calculează concentrațiile procentuale ale soluțiilor din becherele (A) și (B).
- Se calculează concentrația procentuală a soluției din becherul în care s-a amestecat conținutul becherelor (A) și (B).

**11 Puncte**

2. Se amestecă o soluție de acid clorhidric cu  $\text{pH} = 2$  cu o soluție de hidroxid de potasiu cu  $\text{pH} = 12$  și se obține 100 mL de soluție cu  $\text{pH} = 3$ . Se calculează volumul de soluție de acid clorhidric care a fost folosit.

**6 Puncte**

3. La 1000 K și 1 atm valoarea constantei de echilibru a următoarei reacții:



la  $K_c = 50$ . Înainte de începerea reacției în vas erau 6 mol de hidrogen și o anumită cantitate de iod. La echilibru s-au format 9 mol de iodhidrogen în vas.

- Se calculează cantitatea de hidrogen în mol la echilibru.
- Se calculează cantitatea de iod în mol înainte de începerea reacției.
- Se calculează valoarea constantei de echilibru,  $K_p$ .

**5 Puncte**

4. Peroxidul de hidrogen poate fi folosit atât ca agent oxidant, cât și ca agent reductant. Se scriu ecuațiile a două reacții, în care peroxidul de hidrogen acționează o dată ca agent oxidant și o dată ca agent reductant. Se scriu ecuațiile reacțiilor de oxidare și de reducere.

**3 Puncte**

5. Se construiește o celulă galvanică din două jumătăți de celulă:  $\text{Pb}_{(s)} | \text{Pb}^{2+}_{(aq)}$  și  $\text{Ag}_{(s)} | \text{Ag}^{+}_{(aq)}$ . Soluțiile din cele două jumătăți de celulă au concentrația 1 M. Celula galvanică furnizează un curent de 10 mA pentru o perioadă de 2 ore.

- Se scrie ecuația reacției care are loc în celulă galvanică.
- Se scrie reprezentarea convențională a celulei galvanice.
- Se calculează tensiunea electromotoare a celulei galvanice.
- Se calculează în miligrame variația masei catodului.

**5 Puncte**

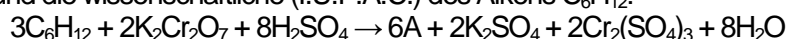
Massa atomică: H- 1; O- 16; Na- 23; S- 32; Cu- 64; Ag- 108; Pb- 207. Constanta Faraday:  $F = 96500 \text{ C}$ .  
Potenziale standard de reducere:  $\epsilon_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13 \text{ V}$ ,  $\epsilon_{\text{Ag}^{+}/\text{Ag}} = +0,80 \text{ V}$ .

**TEMA II**

**(30 Puncte)**

1. În timpul oxidării a 1 mol de acetone în mediu acid, se formează 1 mol de acetone, 1 mol de acid acetic și 2 mol de acid 4-oxopentanoic. Se scrie formula structurală a acetonei și denumirea sa științifică (I.U.P.A.C.). **4 Puncte**

2. Se determină formula moleculară a compusului organic (A) din reacția de mai jos, se scrie formula structurală și denumirea sa științifică (I.U.P.A.C.) a alchenului  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ .



**3 Puncte**

3. Se scriu formulele structurale ale izomerilor aromatici de carbon cu formula moleculară  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$ , care prin nitrare cu o soluție de azot de acid azotic formează un singur derivat mononitric.

**4 Puncte**

4. Se scriu formulele structurale ale izomerilor clorurați monocarboxici, cu lanț liniar și cu formula moleculară  $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{Cl}$  în ordine descrescătoare a acidității. Se justifică ordinea aleasă pe baza efectelor electronice.

**4 Puncte**

5. Ein Gemisch aus Azetylen und Wasserstoff wird bei Temperatur und Druck über einen Nickelkatalysator geleitet. Nachdem der Wasserstoff verbraucht ist, stellt das verbliebene Gasvolumen, gemessen unter normalen Temperatur- und Druckbedingungen, 60% des Anfangsvolumen der Gase, gemessen unter denselben Bedingungen dar. Berechnet in Volumenprozenten die Zusammensetzung des Gasgemisches aus Azetylen und Wasserstoff am Anfang.

6 Punkte

6. Eine Anilinprobe mit der Masse 186 g wird mit einer Salzsäurelösung der Konzentration 4 M behandelt. Das erhaltene Gemisch wird abgekühlt und danach mit einer stöchiometrischen Menge einer gesättigten Natriumnitritlösung behandelt. Separat behandelt man  $\beta$ -Naphthol mit einer Natriumhydroxidlösung. Das erhaltene Gemisch wird gekühlt und danach über das Diazoprodukt getropft.

- Schreibt die Gleichungen der Reaktionen die stattfinden.
- Berechnet in Liter das Volumen der Salzsäurelösung, das zur Diazotierung verbraucht wurde.
- Gebt für die Kupplungsreaktion den Reaktionsmechanismus an.

9 Punkte

Atommassen: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16. Molares Volumen (normale Bedingungen) =  $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### THEMA III

(30 Punkte)

Die folgende Sequenz stammt aus dem Chemielehrplan für die XII. Klasse:

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
1.2 Structurarea cunoștințelor anterioare, în scopul explicării proprietăților unui sistem chimic	▪ [...]	▪ *Stereochimia combinațiilor complexe. Numere de coordinare: 2,4,6: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ , $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ , $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ , $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ , ▪ Izomerie geometrică.

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, CLASA A XII-A<sup>1</sup>, OMECI 5099/09.09.2009)

a. Der Lehrer verwendet die Lerninhalte als Mittel zur Bildung/Entwicklung der spezifischen Kompetenzen. Präsentiert die wissenschaftlichen Inhalte aus dem differenzierten Curriculum der gegebenen Sequenz, mit Hilfe deren der Lehrer die spezifische Kompetenz 1.2 bilden/entwickeln kann. Bezieht euch dabei auf:

- die Erklärung der Begriffe wie: zentrales Metallion, Ligand, Koordinationszahl, geometrische Isomerie;
- die Bestimmung der Oxydationszahl des zentralen Metallions aus den chemischen Teilchen  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$  und  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ;
- die Präsentation der Stereochemie der chemischen Teilchen:  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ ,  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ ,  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ ,  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ;
- die Angabe des/der chemischen Teilchen aus den oben angegeben, welches/welche geometrische Isomerie aufweist/aufweisen und die Modellierung der entsprechenden Isomere.

b. Die folgende Sequenz stammt aus dem Chemielehrplan für die XII. Klasse:

Competențe specifice	Conținuturi pentru TC	Conținuturi pentru CD
2.1 Utilizarea investigației în vederea obținerii unor explicații de natură științifică	Identificarea anionilor ( $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{S}^{2-}$ [...]);	[...]

(PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI, **CHIMIE**, CLASA A XII-A<sup>1</sup>, OMECI 5099/09.09.2009)

Erarbeitet ein Arbeitsblatt für eine experimentelle Tätigkeit mit dem Thema **“Identifizierung der Anionen durch Reaktionen mit Niederschlagsbildung”**, in welchem ihr für jedes der Anionen aus der gegebenen Sequenz, detaillierte Angaben macht, bezüglich:

- der Reagenzien und der benötigten Ustensilien;
- der Arbeitsweise;
- der experimentellen Beobachtungen;
- der chemischen Reaktionsgleichung mit Angabe der chemischen Teilchen, die in der wässrigen Lösung oder im festen Zustand darin vorkommen.

**Bemerkung:** Für jedes Anion wird eine einzige Identifizierungsmethode verlangt.