

Examenul de bacalaureat național 2016
Proba E. d)
Chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Varianta 10

Filiera tehnologică – profil tehnic

Filiera tehnologică – profil resurse naturale și protecția mediului

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

I. Tétel

(30 pont)

A. Tétel

Olvassa el az alábbi állításokat! Ha az állítást igaznak találja, írja a vizsgalpra a kijelentés sorszámát és az I betűt! Ha az állítást hamisnak találja, írja a vizsgalpra a kijelentés sorszámát és a H betűt!

1. A $^{35}_{17}\text{Cl}$ és $^{37}_{17}\text{Cl}$ atomfajták izotópok.
2. A nátrium-klorid oldatban vagy olvadékban vezeti az elektromos áramot.
3. -10°C -on a víz szilárd halmazállapotú.
4. A Cu-Zn elektrokémiai cellában a fémhuzalok az ionokon keresztül elektromos kapcsolatot létesítenek az oldatok között.
5. A hidrogén-klorid és nátrium-hidroxid között lejátszódó reakció elektronátvitellel jár.

10 pont

B. Tétel

Az alábbi kérdések esetén, írja a vizsgalpra a kérdés sorszámát és a helyes válasznak megfelelő betűt! Minden kérdésnek egy helyes válasz felel meg.

1. Egy kémiai elem atomja az atommagban 8 protont és 10 neutron tartalmaz. Ezek összege a:
 - a. tömegszám;
 - b. magtöltés;
 - c. rendszám;
 - d. relatív atomtömeg.
2. A $Z = 12$ atom vegyértékelektronjai a következő héjon helyezkednek el:
 - a. 1;
 - b. 2;
 - c. 3;
 - d. 4.
3. A nátriumklorid kristályban a Na^+ iont legkisebb távolságra körülvevő Cl^- ionok száma:
 - a. 4;
 - b. 6;
 - c. 8;
 - d. 10.
4. A nátriumklorid olvadék elektrolízisével nyerhető a:
 - a. hidrogén, klór és nátrium-hidroxid;
 - b. nátrium és klór;
 - c. klór és nátrium-hidroxid;
 - d. nátrium és hidrogén.
5. A Daniell elembe a következő átalakulás megy végbe:
 - a. kémiai energiából elektromos energia;
 - b. elektromos energiából kémiai energia;
 - c. mechanikai energiából kémiai energia;
 - d. kémiai energiából mechanikai energia.

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalpra társítva az **A** oszlopban levő reagensek vegyi képletének sorszámát és a **B** oszlopban található megfelelő reakciótermék/termékek betűjét! Az **A** oszlopban levő minden egyes számnak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból!

A	B
1. $\text{Fe} + \text{Cl}_2$	a. NaCl
2. $\text{NaOH} + \text{HCl}$	b. CuCl_2
3. $\text{Cu} + \text{Cl}_2$	c. FeCl_3
4. $\text{Na} + \text{Cl}_2$	d. $\text{NaOH} + \text{H}_2$
5. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$	e. FeCl_2
	f. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

10 pont

II. Tétel (30 pont)

D. Tétel

- Adja meg a $^{108}_{47}\text{Ag}$ atom esetén az atommag összetételét (protonok, neutronok)! **2 pont**
- a. Írja le annak az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját, amelynek 8 elektronja van a 2. héján!
b. Határozza meg az (E) elem atomszámát!
c. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)! **5 pont**
- Modellezze a klóratom ionizációs folyamatát, használva a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok jelölésére! **3 pont**
- Modellezze a hidrogén molekulában a kémiai kötés kialakulását, használva a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok jelölésére! **3 pont**
- Rendezze elektropozitív jellegük növekvő sorrendjébe a Na, Mg és Al fémeket! **2 pont**

E. Tétel

- A klór reagál káliumjodiddal:
$$\dots\text{Cl}_2 + \dots\text{KI} \rightarrow \dots\text{KCl} + \dots\text{I}_2$$

a. Írja le az oxidációs illetve a redukciós folyamatok egyenleteit!
b. Jegyezze le a klór szerepét (oxidálószer/redukálószer)! **3 pont**
- Jegyezze le az 1. pontban leírt reakcióegyenlet sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
- Egy 120 g tömegű, 5% tömegszázalékos koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot összekevernek egy 80 g tömegű, 10% tömegszázalékos koncentrációjú nátrium-hidroxid oldattal.
a. Számolja ki a keverés után kapott oldatban található nátrium-hidroxid tömegét, grammal kifejezve!
b. Határozza meg a keverés után kapott nátrium-hidroxid oldat tömegszázalékos koncentrációját! **5 pont**
- Teljesen reagál klórral 8 mól vas minta.
a. Írja le a vas és klór között lejátszódó reakció egyenletét!
b. Számolja ki 8 mól vasnak klórral való reakciójában keletkezett vas(III)-klorid tömegét, grammal kifejezve! **4 pont**
- Jegyezze le a nátrium-klorid vizes oldatának elektrolízisekor lejátszódó globális reakció egyenletét! **2 pont**

III. Tétel (30 pont)

F. Tétel

- A metán égési reakciójának termokémiai egyenlete:
$$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta_r H = -802,1 \text{ kJ}$$

a. Számolja ki a metán standard moláris képződési entalpiáját, felhasználva a $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5$ kJ/mol, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6$ kJ/mol standard moláris képződési entalpiaértékeket!
b. Adja meg a reakció típusát, figyelembe véve a reakció entalpiaváltozásának $\Delta_r H$ értékét! **4 pont**
- Határozza meg a 64 g metán égésekor felszabaduló hő mennyiségét, Kilojoule-ban kifejezve! **3 pont**
- Határozza meg a hőmérséklet változást 2 kg víz melegítésekor, tudva, hogy 209 kJ hőmennyiség fogy. **2 pont**
- Az etán égési reakciójának termokémiai egyenlete:
$$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta_r H$$

Számolja ki az etán égési reakciójának entalpiaváltozását, felhasználva a termokémiai egyenleteket:
(1) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + 7/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta_r H_1 = -1560,4 \text{ kJ}$
(2) $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta_r H_2 = -44,2 \text{ kJ}$ **3 pont**
- Rendezze molekulájuk stabilitásának növekvő sorrendjébe a $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\text{SO}_2(\text{g})$ oxidokat, használja fel ezek standard moláris képződési entalpiaértékeit: $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6$ kJ/mol, $\Delta_f H^\circ_{\text{SO}_2(\text{g})} = -296,8$ kJ/mol. Indokolja választát! **3 pont**

Rendszámok: H- 1; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17.

Atomtömegek: H- 1; C- 12; Cl- 35,5; Fe- 56.

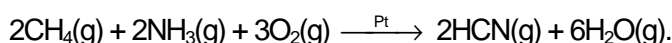
$C_{\text{víz}} = 4,18 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

G1. Tétel Kötelező az I. Szintnek:

filiere tehnologică, profilul tehnic, calificările: tehnician mecanic pentru întreținere și reparații; tehnician prelucrări mecanice; tehnician electronist; tehnician electrotehnicist; tehnician electromecanic; tehnician energetician; tehnician în construcții și lucrări publice; tehnician instalator pentru construcții; tehnician în industria textilă; tehnician în industria pielăriei; tehnician transporturi; tehnician metrolog; tehnician operator roboți industriali; tehnician prelucrări pe mașini cu comandă numerică; tehnician în prelucrarea lemnului; tehnician designer mobilă și amenajări interioare; tehnician proiectant produse finite din lemn; tehnician poligraf; tehnician audio-video; tehnician producție film și televiziune; tehnician multimedia; tehnician producție poligrafică; tehnician construcții navale; tehnician aviație; tehnician instalații de bord (avion); tehnician prelucrări la cald; tehnician operator tehnică de calcul; tehnician operator procesare text/ imagine; tehnician desenator pentru construcții și instalații; tehnician mecatronist; tehnician de telecomunicații; tehnician proiectant CAD; tehnician electrician electronist auto; tehnician designer vestimentar; tehnician în instalații electrice; tehnician operator telematică; tehnician în automatizări;

filiere tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, calificările: tehnician agronom; tehnician horticultor; tehnician zootehnicist; tehnician ecolog și protecția calității mediului; tehnician hidrometeorolog; tehnician analize produse alimentare; tehnician în prelucrarea produselor de origine animală; tehnician în industria alimentară extractivă; tehnician pentru animale de companie; tehnician agromontan; tehnician în agricultură ecologică; tehnician veterinar; tehnician în silvicultură și exploatarea forestiere; tehnician în morărit, panificație și produse făinoase; tehnician în industria alimentară fermentativă și în prelucrarea legumelor și fructelor; tehnician în agroturism; tehnician în agricultură; tehnician în industria alimentară.

1. A hidrogén-cianidot iparilag a metán ammonoxidációjával állítják elő, platina jelenlétében, magas hőmérsékleten.



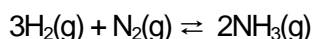
- a. Jegyezze le a platina szerepét ebben a reakcióban!
b. Jegyezze le, hogy a platina mennyiségileg megtalálható-e a reakció végén! **2 pont**
2. Határozza meg annak az oxigénnek a térfogatát, literben kifejezve, 27 °C-on és 5 atm-n mérve, amely 54 g hidrogén-cianid előállításához szükséges! **3 pont**
3. a. Határozza meg 160 g oxigénben található atomok számát!
b. Határozza meg $12,044 \cdot 10^{23}$ ammóniamolekula tömegét, grammal kifejezve! **5 pont**
4. Határozza meg annak az oldatnak a pH-ját, amely 0,02 mól hidrogén-kloridot tartalmaz 0,2 L oldatban! **3 pont**
5. a. Jelölje a pH = 1 értékű oldat sav-bázis jellegét!
b. Jelölje a pH = 1 értékű oldat színét 2-3 csepp lakmusz hozzáadása után! **2 pont**

G2. Tétel Kötelező a II. Szintnek:

filiere tehnologică, profilul tehnic, calificările: tehnician în industria sticlei și a ceramicii;

filiere tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, calificările: tehnician chimist de laborator, tehnician în chimie industrială, tehnician în industria materialelor de construcții.

1. Jegyezze le a sebesség törvényének matematikai összefüggését az A → Termékek típusú kémiai reakcióra. **2 pont**
2. Határozza meg a sebességállandó értékét egy II. rendű reakció esetén, ismerte, hogy az (A) reagens koncentrációja $0,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ és a reakciósebesség $10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **2 pont**
3. Az ammónia szintézisekor



egyensúlyban a következő koncentrációkat határozták meg $[\text{NH}_3] = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $[\text{H}_2] = 5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $[\text{N}_2] = 2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Határozza meg a Kc egyensúlyi állandó számértékét! **3 pont**

4. A Tollens reagens egy komplex vegyület, melynek molekulaképlete: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$.
a. Jegyezze le a Tollens reagensben a fémmion koordinációs számát!
b. Jegyezze le a Tollens reagensben a fémmion és a ligandumok közötti kémiai kötés természetét! **4 pont**
5. a. Írja le az ammónia vizes oldatában lejátszódó ionizációjának reakcióegyenletét!
b. Jegyezze le az ammónia K_b bázisállandójának matematikai összefüggését! **4 pont**

Atomtömegek: H- 1; C- 12; O- 16.

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

Avogadro féle szám: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.