

**Examenul de bacalaureat național 2015**

**Proba E. d)**

**Chimie anorganică (nivel I/nivel II)**

**Simulare**

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

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

**I. TÊTEL**

**(30 punct)**

**A. Tétel**

Írja a vizsgalpra a zárójelben levő kifejezések közül azokat, amelyek helyesen kiegészítik az alábbi kijelentéseket:

1. A  ${}^2_1\text{H}$  atomfajta magtöltése ... .. (+1/+2)
2. A 3p alhéj elektronjainak energiája kisebb mint a ... .. alhéj elektronjainak energiája. (3s/3d)
3. Az oxigén vízben való oldékonysága csökken a ... .. növekedésével. (nyomás/ hőmérséklet)
4. Egy oxido-redukciós reakció esetén redukáló jelleggel rendelkezik az a kémiai anyagfajta, amely elektronokat képes ... .. (felvenni/ leadni)
5. Egy anyag szublimációja hő ... .. járó folyamat. (elnyeléssel/ kibocsátással)

**10 pont**

**B. Tétel**

Írja le a vizsgalpra a következő tétel esetében mindegyik itemhez tartozó helyes felelet betűjét! Minden itemnek egy helyes felelete van.

1. Az az anyagfajta, melynek magjában 2 protonnal kevesebb van, mint az elektronburokban levő elektronok száma:  
a. egy molekula ;  
b. egy atom;  
c. egy pozitív ion;  
d. egy negatív ion.
2. Az alábbi anyagok reakciója során egy olyan gáz keletkezik, mely szájjal lefele fordított kémcsőben gyűjthető:  
a. nátrium és klór;  
b. nátrium és víz;  
c. réz és klór;  
d. vas és klór.
3. A ciánsav vízben való oldódásakor keletkező kémiai anyagfajta száma, az egyensúly kialakulása után, egyenlő:  
a. 1;  
b. 2;  
c. 3;  
d. 4.
4. A szén-tetraklorid nempoláris oldószerben oldódó anyagok:  
Substanța solubilă în solventul nepolar, tetraclorura de carbon, este:  
a. víz;  
b. bróm;  
c. kálium-jodid;  
d. nátrium-klorid.
5. A Daniell-elem működésekor:  
a. az anód tömege csökken;  
b. a katód tömege csökken;  
c. a katódon oxidáció megy végbe;  
d. az anódon redukció megy végbe.

**10 pont**

**C. Tétel**

Írjátok le a vizsgalpra az **A** oszlopban található fogalmak sorszámanak megfelelő **B** oszlopban levő sajátosságokhoz tartozó betűt. Az **A** oszlop minden számához a **B** oszlopból csak egyetlen betű társítható.

**A**

1. izotópok
2. hidrogén-kötés
3. oldékonyság
4. moláris térfogat
5. fűtőérték

**B**

- a. egy üzemanyag egységnyi tömegének vagy térfogatának égése során felszabaduló hő
- b. egy gáz által elfoglalt térfogat standard hőmérsékleten és nyomáson
- c. intermolekuláris kölcsönhatás
- d. azonos magtöltéssel, de különböző tömegszámmal rendelkező atomfajták
- e. egy anyag azon tulajdonsága, hogy oldódik egy másik anyagban
- f. 1 mól gáz által elfoglalt térfogat normál hőmérsékleten és nyomáson

**10 pont**

## II. TÉTEL

(30 pont)

### D. Tétel

1. Adja meg a  $^{137}_{56}\text{Ba}$  esetében a mag összetételét (protonok, neutronok)! **2 pont**
2. A foszfor elem a periódusos rendszer 15. csoportjában és 3. periódusában található.
  - a. Írja le a foszfor atom elektronkonfigurációját!
  - b. Jegyezze le a foszforatom esetén a monoelektronos orbitálok számát!
  - c. Jegyezze le a foszforatom esetén az elektronburok alhéjainak számát!**5 pont**
3. Modellezze a kálium atom ionizációs folyamatát, felhasználva a kémiai elem vegyjelét és pontokkal jelölje az elektronok eloszlását! **3 pont**
4. Modellezze a nitrogén molekulában a kémiai kötés kialakulását, felhasználva a kémiai elem vegyjelét és pontokkal jelölje az elektronok eloszlását! **3 pont**
5. Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget:  
„A nátrium-klorid  $801^{\circ}\text{C}$ -on olvad. A keletkezett olvadékban a nátrium ionok és klór ionok mozgékonyvá válnak. Az olvadékot elektrolizáló cellába helyezik, a külső áramkört zárják, ekkor a két elektród elektromos mezőt létesít maga körül. Az elektromos mező hatására az ionok az elektródok felé vándorolnak.”  
Magyarázza meg a fenti szöveg alapján, hogy a negatív ionokat, mint a klorid ionokat, anionoknak is nevezik. **2 pont**

### E. Tétel

1. A salétromsav reagál hidrogén-szulfiddal:  
$$\dots\text{HNO}_3 + \dots\text{H}_2\text{S} \rightarrow \dots\text{S} + \dots\text{NO} + \dots\text{H}_2\text{O}.$$
  - a. Írja le a végbemenő oxidációs valamint a redukciós folyamatok reakcióegyenleteit!
  - b. Jegyezze le a salétromsav szerepét (oxidálószer/ redukálószer)! **3 pont**
2. Jegyezze le az 1. pontban levő reakcióegyenlet sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
3. 200 g, 10 tömeg%-os salétromsav oldatra desztillált vizet öntenek, úgy, hogy a keletkezett oldat 8 tömeg%-os lesz.
  - a. Számítsa ki a kezdeti oldatban feloldódó salétromsav tömegét grammal kifejezve!
  - b. Határozza meg az oldat hígításához szükséges desztillált víz tömegét grammal kifejezve! **4 pont**
4. Egy 19,5 g tömegű, szennyezett nátrium-klorid mintát megolvasztanak, majd elektrolízisnek vetik alá. Tudva, hogy a szennyeződések sem termikusan sem elektrolízis útján nem bomlottak, és az elektrolízis végén 2,8 L gázt gyűjtöttek, normál hőmérsékleten és nyomáson:
  - a. Írja le a nátrium-klorid olvadék elektrolízise során végbemenő reakcióegyenletet!
  - b. Határozza meg az elektrolízisnek alávetett nátrium-klorid minta tisztaságát! **5 pont**
5. Jegyezze le a nátrium-klorid két gyakorlati felhasználását! **2 pont**

Rendszámok: N- 7; K- 19.

Moláris térfogat:  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Atomtömegek: Na- 23; Cl- 35,5.

Probă scrisă la chimie anorganică (nivel I/ nivel II)

Simulare

Filiera teoretică – profil real, specializarea matematică-informatică, specializarea științele naturii

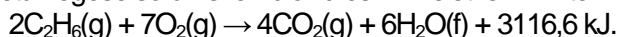
Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

### III. TÉTEL

(30 pont)

#### F. Tétel

1. Az etán égése során szén-dioxid és víz keletkezik. A termokémiai reakcióegyenlet a következő:



Számítsa ki az etán standard moláris képződési entalpiáját, felhasználva a standard moláris képződési entalpiákat:  $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -285,8 \text{ kJ/mol}$ ,  $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ . **3 pont**

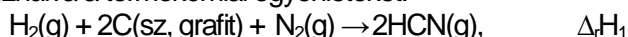
2. Adja meg az 1. pontban levő reakció típusát, figyelembe véve a hőcserét a külső környezettel! **1 pont**

3. Hasonlítsa össze az égés során keletkezett oxidok stabilitását, felhasználva ezek standard moláris képződési entalpiáit! Indokolja meg a választ! **2 pont**

4. 150 g vizet  $t_1$  hőmérsékletéről  $t_2 = 90^\circ\text{C}$  hőmérsékletre melegítenek, felhasználva 43,89 kJ hőt. Határozza meg a víz kezdeti hőmérsékletének értékét Kelvinben kifejezve! Figyelembe vesszük, hogy nincs hővesztesség. **3 pont**

5. A ciánsav metán és ammónia reakciójából állítható elő:  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{HCN}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ .

Ezen reakció entalpia változásának értékét,  $\Delta_r H = 270,30 \text{ kJ}$ , Hess törvényét alkalmazva számították ki, felhasználva a termokémiai egyenleteket:



Határozza meg a  $\Delta_r H_1$  entalpia változás értékét kJoule-ban kifejezve! **6 pont**

#### G1. Tétel (KÖTELEZŐ AZ I. SZINT SZÁMÁRA)

1. A kén-trioxidot iparilag a kén-dioxid oxidációja során állítják elő:  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{V_2O_5} 2\text{SO}_3(\text{g})$ .

a. Jegyezze le a  $V_2O_5$  szerepét a reakcióban!

b. Állapítsa meg, hogy végbemehet-e a reakció a  $V_2O_5$  hiányában. **2 pont**

2. Számítsa ki 25,6 g kén-dioxid által elfoglalt térfogatot literben kifejezve,  $427^\circ\text{C}$  hőmérsékleten és 4 atm nyomáson! **4 pont**

3. Egy kén-dioxidot és kén-trioxidot tartalmazó ekvimolekuláris elegy tömege 288 g. Számítsa ki az elegyben található atomok számát! **5 pont**

4. Határozza meg  $10^{-1} \text{ M}$  koncentrációjú kálium-hidroxid oldat pH-ját! **3 pont**

5. Egy oldat kék színűre változott 2-3 mL lakmusz adagolásakor. Jegyezze le az oldat sav-bázis jellegét! **1 pont**

#### G2. Tétel (KÖTELEZŐ AZ II. SZINT SZÁMÁRA)

1. Az  $A \rightarrow 2B$  típusú reakció esetén megfigyelték, hogy az (A) reagens koncentrációja  $0,25 \text{ mol/L}$  értékről  $0,0625 \text{ mol/L}$  értékre csökkent 30 perc után.

a. Számítsa ki az (A) reagens elhasználódásának sebességét ebben az időintervallumban  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ -ben kifejezve!

b. Számítsa ki a (B) reakciótermék képződésének sebességét ugyanabban az időintervallumban  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ -ben kifejezve! **4 pont**

2. Jegyezze le egy faktor változását, amely előnyben részesíti a kémiai egyensúly eltolódását a  $\text{PCl}_5(\text{g})$  képződésének irányába!



**1 pont**

3. a. Írja le a réz atom elektronkonfigurációját!

b. Jegyezze le a mező típusát, amelyben az elem található! **3 pont**

4. Magyarázza meg, hogy a cink és ezüst-nitrát közötti reakció egy  $(\text{Zn}(\text{sz}) + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \dots)$  oldatban lehetséges-e, felhasználva a standard potenciális redukciókat:  $\mathcal{E}^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,76 \text{ V}$  és  $\mathcal{E}^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,8 \text{ V}$ . **3 pont**

5. a. Számítsa ki 250 mL,  $\text{pH} = 12$  nátrium-hidroxid oldatban levő nátrium ionok számát!

b. Jegyezze le egy sav-bázis indikátor nevét, amely pirosra színezi a nátrium-hidroxid oldatot! **4 pont**

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

Atomtömegek: O- 16; S- 32.

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

Avogadro szám:  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Rendszám: Cu- 29.