

Examenul de bacalaureat național 2017

Proba E. d)

Chimie anorganică

Varianta 4

- 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 úgy gondolja, hogy az állítás igaz, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és az I betűt. Ha úgy gondolja, hogy hamis, írja a vizsgalapra a kijelentés sorszámát és a H betűt.

1. A $2p$ alhéj hat darab azonos energiájú orbitálból áll.
2. Az oxidáció az a kémiai folyamat, amely elektron felvétellel jár.
3. Ionvegyület vízben történő oldásakor ion-dipól kölcsönhatások jönnek létre.
4. A kálium-hidridben, KH, a hidrogén oxidációs száma pozitív.
5. Erős sav és erős bázis vizes oldatának semlegesítési reakciója protoncserén alapul.

10 pont

B. Tétel

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

1. Azon kémiai elemek, melyek utolsó héjának elektronkonfigurációja ns^2np^4 .
 - a. az s mező elemei;
 - b. háromvegyértékű kationt alkotnak;
 - c. két párosítatlan elektronnal rendelkeznek;
 - d. a periódusos rendszer 14 (IV A) csoportjába vannak.
2. Az O^{2-} ion:
 - a. elektronkonfigurációja $1s^22s^22p^4$;
 - b. elektronkonfigurációja $1s^22s^22p^6$;
 - c. 8 elektront tartalmaz az elektronburkában;
 - d. 10 protont tartalmaz a magjában.
3. A klór és víz közti reakció eredményeként kapott oldat, lakmusz hozzáadás után:
 - a. kék;
 - b. vörös;
 - c. ibolya;
 - d. narancssárga.
4. A $CaCO_3$ (sz) standard moláris képződési entalpiája az alábbi reakció entalpiájának felel meg:
 - a. $Ca(OH)_2$ (sz) + CO_2 (g) \rightarrow $CaCO_3$ (sz) + H_2O (f);
 - b. CaO (sz) + CO_2 (g) \rightarrow $CaCO_3$ (sz);
 - c. Ca (sz) + C (sz, grafit) + $3/2O_2$ (g) \rightarrow $CaCO_3$ (sz);
 - d. $Ca(HCO_3)_2$ (sz) \rightarrow $CaCO_3$ (sz) + CO_2 (g) + H_2O (f).
5. Az elektrolízis folyamatában:
 - a. az anód a pozitív elektród;
 - b. az anódon redukció megy végbe;
 - c. a katód a pozitív elektród;
 - d. a katódon oxidáció megy végbe.

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalapra az A oszlopban levő, a galvánelem alkotóelemének sorszámát a B oszlopban található, az alkotóelemet képező anyag/keverék betűjelével társítva. Az A oszlopban levő minden egyes számnak egyetlen betű felel meg a B oszlopból.

A

1. Daniell elem katódja
2. ólomakkumulátor elektrolitja
3. ólomakkumulátor anódja
4. Daniell elem anódja
5. ólomakkumulátor katódja

B

- a. ólomrács, ólom-dioxiddal töltve
- b. réz
- c. kénsav oldat
- d. ólomrács, szivacsos ólommal töltve
- e. cink
- f. ólomrács, ólom-szulfáttal töltve

10 pont

Atomszámok: H- 1; O- 8; K- 19.

II. Tétel

(30 pont)

D. Tétel

1. Adja meg a ${}^{64}_{29}\text{Cu}$ atom magjának összetételét (protonok, neutronok)! **2 pont**
2. Az (E) elem atomjainak elektronburkában 5 elektron található a $2p$ alhéjon.
 - a. Írja le az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját!
 - b. Határozza meg az (E) elem atomszámát!
 - c. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)! **5 pont**
3. Modellezze a nátrium-kloridban a kémiai kötés kialakulását, használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok jelölésére! **3 pont**
4. Modellezze a hidrónium ionban a kémiai kötések, használja a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok jelölésére! **3 pont**
5. Rendezze a S, Cl, P kémiai elemeket nemfémes jellegük növekvő sorrendjébe! **2 pont**

E. Tétel

1. A jódot laboratóriumban kálium-jodid vizes oldata és mangán-dioxid reakciójával állítják elő, savas közegben:
$$\dots \text{KI} + \dots \text{MnO}_2 + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{I}_2 + \dots \text{H}_2\text{O}.$$
 - a. Írja le a fenti reakció oxidációs és redukciós folyamatainak egyenleteit!
 - b. Jegyezze le a mangán-dioxid szerepét (oxidálószer/redukálószer)! **3 pont**
2. Jegyezze le az 1. pont reakciójának sztöchiometrikus együtthatóit! **1 pont**
3. Határozza meg a 25% tömegszázalékos koncentrációjú kénsav oldat tömegét, grammal kifejezve, amely azonos mennyiségű oldott anyagot tartalmaz mint a 0,5 M koncentrációjú és 200 mL térfogatú kénsav oldat! **4 pont**
4. Egy 0,1 mol klórt tartalmazó próba teljesen reagál nátrium-bromiddal.
 - a. Írja le a klór és nátrium-bromid közti reakció egyenletét!
 - b. Határozza meg a kapott bróm grammal kifejezett tömegét, ha a reakció 75%-os hozammal ment végbe! **5 pont**
5. Egy emberi gyomorsavat tartalmazó minta pH értéke 1,5. Egy másik minta, mely emberi vért tartalmaz, 7,3 pH értékű. Jegyezze le a két minta sav-bázis jellegét! **2 pont**

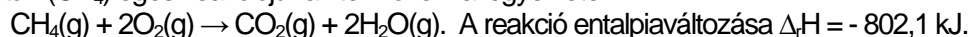
Atomszámok: H- 1; O- 8; Na- 11; P- 15; S- 16; Cl-17.
Atomtömegek: H- 1; O- 16; S- 32; Br- 80.

III. Tétel

(30 pont)

F. Tétel

1. A metán (CH_4) égési reakciójának termokémiai egyenlete:

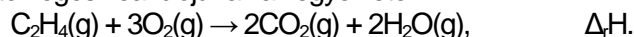


Határozza meg a metán standard moláris képződési entalpiáját kilojoul/molban kifejezve, felhasználva a standard moláris képződési entalpiák értékét: $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = -241,6 \text{ kJ/mol}$. **2 pont**

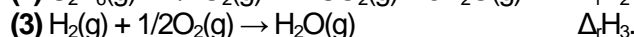
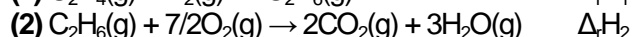
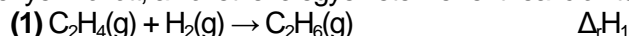
2. Számítsa ki a 8 g metán égésével felszabaduló hőmennyiséget, kilojoulban kifejezve! **3 pont**

3. Egy metán mennyiség elégetésével 501,6 kJ hő szabadul fel. Határozza meg annak a víznek a tömegét, kilogrammban kifejezve, amelyet 25°C hőmérsékletről 65°C hőmérsékletre melegítenek, felhasználva a metán minta égésekor felszabaduló hőmennyiséget! Feltételezik, hogy nincs hővesztettség. **3 pont**

4. Az etén égési reakciójának az egyenlete:



Használja fel Hess törvényét az etén égési reakciója $\Delta_r H$ entalpiaváltozásának meghatározására standard körülmények között, a következő egyenletekkel leírt reakciók termikus effektusainak függvényében!

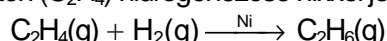


5 pont

5. Rendezze a KCl(s) és $\text{KClO}_3(\text{s})$ vegyületeket stabilitásuk csökkenő sorrendjébe, felhasználva a standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{\text{KCl}(\text{s})} = -435,86 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{KClO}_3(\text{s})} = -391,20 \text{ kJ/mol}$. Indokolja a választát!. **2 pont**

G. Tétel

1. Az etén (C_2H_4) hidrogénezése nikkal jelenlétében a következő egyenlet szerint megy végbe:



Jegyezze le a nikkal szerepét az etén hidrogénezési folyamatában!

1 pont

2. Határozza meg a 0,2 kg tömegű hidrogénnel teljes mennyiségben reagáló etén literben kifejezett térfogatát, 17 °C hőmérsékleten és 2,9 atm nyomáson! **4 pont**

3. a. Határozza meg a szénatomok számát 2 mol eténben!

b. Számítsa ki 112 L normál hőmérsékletű és nyomású etén grammal kifejezett tömegét!

4 pont

4. Számítsa ki a sebességállandó értékét egy $A \rightarrow$ termékek típusú másodrendű reakció esetén tudva, hogy az (A) vegyület koncentrációja $0,02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ és a reakciósebesség értéke $6 \cdot 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$! **2 pont**

5. A Tollens reagens, melyet a monozacharidok redukáló tulajdonságának kimutatására használnak, egy komplex vegyület. Írja le a Tollens vegyület előállításának reakcióinak egyenleteit, ezüst-nitrát, nátrium-hidroxid és ammóniát használva! **4 pont**

Atomtömegek: H- 1; C- 12.

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

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

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

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