

Examenul de bacalaureat național 2020

Proba E. d)

Chimie anorganică

Test 8

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

I. TÉTEL

(30 punct)

A. Tétel

Olvassa el az alábbi állításokat! Ha úgy gondolja, hogy az állítás igaz, írja a vizsgalagra a kijelentés sorszámát és az I betűt. Ha úgy gondolja, hogy hamis, írja a vizsgalagra a kijelentés sorszámát és a H betűt.

1. A periódusos rendszer egyik periódusában található elemek atomjainak ugyanannyi vegyértékelektronja van.
2. A nátrium-klorid kristályrács elemi cellája egy kocka.
3. A nátrium és klór közötti reakció elektron átmenettel jár.
4. Az ólom akkumulátor egyik elemének negatív elektródja egy ólom rács, melynek hézagai ólom-dioxiddal vannak kitöltve.
5. Az alumíniumot levegőn egy tömör oxidréteg vonja be, amely védi a korróziótól.

10 pont

B. Tétel

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

1. A ${}_{16}\text{S}$ elem atomjának elektronszerkezetében, van:
 - a. 11 elektron a *p orbitálok*on;
 - b. 6 elektron az *s orbitálok*on;
 - c. 5 elektronokkal teljesen feltöltött alhéj;
 - d. 3 elektronokkal teljesen feltöltött héj.
2. A nátriumhipokloritban a klór oxidációs száma:
 - a. +1;
 - b. -1;
 - c. +3;
 - d. -3.
3. A kémiai anyagfajta, amely koordinatív-kovalens kötéseket tartalmaz:
 - a. NH_3 ;
 - b. H_2O ;
 - c. NH_4^+ ;
 - d. HO^- .
4. A sósav:
 - a. nem oldódik vízben;
 - b. monoprotonos;
 - c. vizes oldatban részlegesen ionizál;
 - d. vizes oldatban nem vezeti az elektromos áramot.
5. A Daniell elem anódján lejátszódó folyamat egyenlete:
 - a. $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$;
 - b. $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$;
 - c. $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$;
 - d. $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$.

10 pont

C. Tétel

Írja a vizsgalagra az **A** oszlopban előforduló reagens sorszámát, amely klórral reagálva a **B** oszlopban található egyik reakcióterméket hozza létre. Az **A** oszlop minden egyes számának csak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból.

A	B
1. Fe	a. NaClO
2. NaOH	b. FeCl ₂
3. KI	c. Br ₂
4. H ₂ O	d. FeCl ₃
5. NaBr	e. HCl
	f. I ₂

10 pont

II. TÉTEL

(30 pont)

D. Tétel

1. A lítium a természetben két izotóp formájában fordul elő. Közülük az egyiknek a vegyjele: ${}^7_3\text{Li}$. Írja le a lítium másik izotópjának a vegyjelét, tudva, hogy a két izotóp atommagjában található neutronok számának összege 7!
2 pont
2. a. Írja le annak az (E) elem atomjának az elektronkonfigurációját, amely a neon atommal izoelektronos egyvegyértékű pozitív iont hoz létre!
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (periódus, csoport)!
4 pont
3. a. Modellezze az alumínium atom ionizációs folyamatát! Használja a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Írja le a magnézium, a nátrium és az alumínium vegyjelét fémes jellegük növekvő sorrendjében!
4 pont
4. a. Modellezze a víz molekulában a kémiai kötéseket! Használja a kémiai elemek vegyjeleit és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le a vízmolekulában levő kémiai kötések típusait!
3 pont
5. Jegyezze le a nátrium-klorid két felhasználását!
2 pont

E. Tétel

1. A klór laboratóriumi előállításának egyik módszere a káliumpermanganát és sósav közötti reakció. A reakció egyenlete a következő:
$$\dots\text{KMnO}_4 + \dots\text{HCl} \rightarrow \dots\text{KCl} + \dots\text{MnCl}_2 + \dots\text{H}_2\text{O} + \dots\text{Cl}_2$$

a. Írja le az oxidációs illetve a redukciós folyamatok egyenleteit, amelyek végbemennek ebben a reakcióban!
b. Jegyezze le a káliumpermanganát szerepét (oxidálószer/redukálószer)!
3 pont
2. Jegyezze le az 1.pontban levő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit!
1 pont
3. Határozza meg a víz tömegét, grammal kifejezve, amit hozzá kell adni egy 30% tömegszázalékos kénsavoldathoz, hogy 300 g 10% tömegszázalékos kénsavoldatot kapjunk!
4 pont
4. A nátrium vízzel hevesen reagál és oldható bázist hoz létre. Írja le a nátrium és víz közötti reakcióegyenletet!
2 pont
5. 2,3 g tömegű nátrium mintát 100 g vizet tartalmazó kristályosítótálba helyeznek.
a. Határozza meg a nátrium mintával reagáló víz tömegét, grammal kifejezve!
b. Számolja ki a végső oldat tömegét, grammal kifejezve!
5 pont

Atomszámok: H- 1; O- 8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; Al- 13.
Atomtömegek: H- 1; O- 16; Na- 23.

III. TÉTEL

(30 punct)

F. Tétel

1. A karbid reakciója vízzel az a kémiai folyamat, amely az acetilén előállításának alapját képezi. A reakció termokémiai egyenlete:



Adja meg a reakció típusát, figyelembe véve annak hőhatását!

1 pont

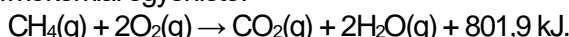
2. Számolja ki a $\text{CaC}_2(\text{sz})$ standard moláris képződési entalpiáját, felhasználva a következő standard moláris képződési entalpiákat: $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})} = +227,4 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -285,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s})} = -985,2 \text{ kJ/mol}$, és figyelembe véve az 1 pont termokémiai egyenletét!

3 pont

3. Számolja ki a hőt, kilojouleban kifejezve, ami 160 g, 80% tisztaságú karbid vízzel való reakciójából szabadul fel! Feltételezzük, hogy a szennyeződések nem reagálnak vízzel. Használja az 1 pont adatait!

3 pont

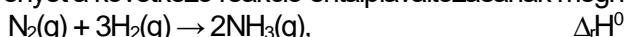
4. A metán égésének termokémiai egyenlete:



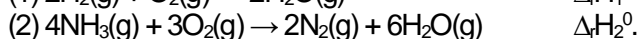
Számolja ki annak a metánnak térfogatát, köbméterben kifejezve, normál hőmérsékleten és nyomáson, amely elégetve annyi hőt termel, ami szükséges 891 Kg víznek 5°C -ról 95°C -ra való felmelegítéséhez! Feltételezzük, hogy nincs hőveszteség.

4 pont

5. Alkalmazza Hess törvényét a következő reakció entalpiaváltozásának meghatározására:



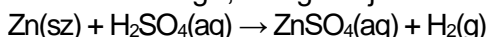
felhasználva a következő termokémiai egyenletek által leírt entalpiaváltozásokat:



4 pont

G. Tétel

1. A cink híg oldatban levő kénsavval reagál, hidrogén fejlődés közben. A lejátszódó reakció egyenlete:



Jegyezze le, hogy a cink és sósav között lejátszódó reakció lassú vagy gyors!

1 pont

2. Egy cink mintát sztöchiometrikus mennyiségű kénsavval kezelnek. 27°C -on és 1 atm. nyomáson mért 17,22 L hidrogén keletkezik. Határozza meg a cink minta tömegét, grammal kifejezve, tudva, hogy az 91% tömegszázalék tisztaságú! A szennyeződések nem reagálnak kénsavval.

4 pont

3. 10 L térfogatú, 0,01 M-os koncentrációjú sósavoldatot összekevernek 1 L térfogatú, 1M-os koncentrációjú sósav oldattal. Határozza meg a két sósavoldat összekeveréséből nyert oldat pH-ját!

4 pont

4. Határozza meg egy anyag moláris tömegét, gramm per mólból kifejezve, tudva, hogy ennek az anyagnak 140 g-ja $30,11 \cdot 10^{23}$ molekulát tartalmaz!

2 pont

5. Egy $A + B \rightarrow$ termékek típusú reakcióra ismertek a következő adatok:

Sebesség ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$)	[A] ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	[B] ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)
0,1	2	3
0,9	6	3
0,9	6	6

a. Határozza meg a reakciórendet mindenik reagensre vonatkozóan!

b. Írja le a sebességtörvény kifejezését a megadott reakcióra!

4 pont

Atomtömegek: C- 12; O- 16; Ca- 40; Zn- 65.

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

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

Móltérfogat (normál körülmények): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$;

A víz fajhője: $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.