

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)

Chimie anorganică

Test 9

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

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

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

1. Az azonos energiájú orbitálok egy alhéjat alkotnak.
2. A nátrium fémes jellege kihangsúlyozottabb, mint az alumíniumé.
3. Egy olyan oldat, melyben a hidronium ionok koncentrációja nagyobb a hidroxid ionok koncentrációjánál, bázikus jellegű.
4. A poláris molekulájú anyagok oldódnak vízben.
5. A Daniell elemben a sóhid biztosítja az oldatok elektromos semlegességét.

10 pont

Subiectul B.

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

1. Egy kémiai elemet olyan atomok összesége alkot, amelyeknek azonos számú:
a. neutronja ; c. tömege;
b. nukleonja; d. protonja van.
2. Egy nátrium-bromid oldatba klórt buborékoltnak. Az igaz állítás:
a. reakció megy végbe, mely nátriumot eredményez; c. reakció megy végbe, mely brómot eredményez;
b. a nátrium-bromid koncentrációja nő; d. a nátrium-bromid koncentrációja nem változik.
3. Egy hármass kovalens kötésben résztvevő elektronok száma:
a. 2; c. 4;
b. 3; d. 6.
4. Az 1(IA) és 2(IIA) csoportokban levő fémek:
a. oxidációs számuk minden vegyületben pozitív; c. megkülönböztető elektronjuk egy *d* orbitálon van;
b. megkülönböztető elektronjuk egy *p* orbitálon van; d. oxidációs számuk minden vegyületben negatív.
5. 1,25 g magnézium-kloridot adnak 25 g vízhez 15°C-on. Tudva, hogy 100 g vízben 15°C-on maximum 5 g magnézium-klorid oldódik fel:
a. a kapott oldatban a tömegarány $H_2O : MgCl_2 = 1 : 20$; c. feloldatlan magnézium-klorid marad;
b. a kapott oldatban még lehet feloldani $MgCl_2$ -ot 15°C-on; d. az egész magnézium-klorid feloldódik.

10 pont

Subiectul C.

Írja a vizsgalapra az **A** oszlopban szereplő sav vagy bázis osztályok sorszámát, társítva a **B** oszlopból a kémiai képletnek megfelelő betűvel! Az **A** oszlopban levő minden egyes sorszámnak csak egyetlen betű felel meg a **B** oszlopból

A	B
1. erős egyértékű sav	a. NaOH
2. erős bázis	b. H_2CO_3
3. gyenge egyértékű sav	c. CH_4
4. gyenge bázis	d. HCl
5. gyenge kétértékű sav	e. NH_3
	f. HCN

10 pont

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

1. Egy atom magjában a neutronok száma és a protonok száma közötti különbség 6. Tudva, hogy az atom tömegszáma 60, számítsa ki annak magjában a neutronok számát! **2 pont**
2. a. Írja fel azon (E) elem atomjának elektronkonfigurációját, amelynek elektronjai 5 alhéjon helyezkednek el, tudva, hogy az utolsó alhéjon egyetlen elektron van!
b. Jegyezze le az (E) elem helyét a periódusos rendszerben (csoport, periódus)! **4 pont**
3. a. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a nátrium-kloridban, használva a kémiai elemek vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására!
b. Jegyezze le a nátrium ion koordinációs számát a nátrium-klorid kristályrácsában! **3 pont**
4. Modellezze a kémiai kötés kialakulását a nitrogén molekulában, használva a kémiai elem vegyjelét és pontokat az elektronok ábrázolására! **2 pont**
5. a. Írja fel az ammónia és a sósav reakciójának egyenletét!
b. Egy ammónia oldatba néhány csepp lakmuszt adagolnak. Majd hidrogén-klorid oldatot töltenek hozzá feleslegben. Jegyezze le a végső oldat színét! **3 pont**

Subiectul E.

1. Mangán-dioxid ragál kálium-jododdal savas közegben. A reakció egyenlete:
$$\dots \text{MnO}_2 + \dots \text{KI} + \dots \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots \text{MnSO}_4 + \dots \text{K}_2\text{SO}_4 + \dots \text{H}_2\text{O} + \dots \text{I}_2$$

a. Írja fel ezen reakció során végbemenő oxidációs illetve redukciós folyamatok egyenleteit!
b. Jegyezze le a mangán-dioxid szerepét (oxidáló szer/redukáló szer)! **3 pont**
2. Jegyezze le az 1 pontnál szereplő reakcióegyenlet sztöchiometriai együtthatóit! **1 pont**
3. Egy (S₁) 2 L térfogatú 2 M-os koncentrációjú kálium-klorid oldatot azonos térfogatú vízzel hígítanak, hogy az (S₂) oldatot nyerjék. Határozza meg az (S₂) oldat moláris koncentrációját! **3 pont**
4. a. Írja fel a cink és a réz-szulfát között lejátszódó reakció egyenletét!
b. Egy 10 g tömegű, 97,5% tömegszázalékos tisztaságú cink lemezkét, 500 g tömegű réz-szulfát oldatba tesznek. Amikor a lemezkében a cink tömege 6,5 g lett, az oldatból az egész réz-szulfát elfogyott. Határozza meg a réz-szulfát oldat tömegszázalékos koncentrációját, tudva, hogy a lemezkében levő szennyeződések nem reagálnak réz-szulfáttal! **6 pont**
5. Jegyezze le a Daniell elem egyezményes ábrázolását! **2 pont**

Atomtömegek: N- 14; O- 16; S- 32; Cu- 64; Zn- 65.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

1. a. Az aluminotermiát fémek hegesztésére használják. Az aluminotermiás folyamat során lejátszódó termokémiai egyenlet:



Jegyezze le a reakció entalpiájának értékét!

b. Állapítsa meg az a *alponthál* levő reakció típusát, figyelembe véve a külső környezettel való hőcserét!

c. Számítsa ki az alumínium-oxid standard moláris képződési entalpiáját $\Delta_f H^\circ_{\text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)}}$, felhasználva a $\Delta_f H^\circ_{\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}} = -824 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ standard moláris képződési entalpiát!

5

pont

2. Számítsa ki 5,4 kg alumínium reakciója során felszabaduló hőt, kilojouleban kifejezve, az 1. a *alponthál* levő reakció egyenletét. tekintve!

2 pont

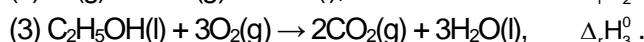
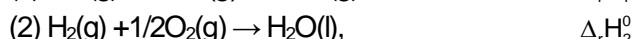
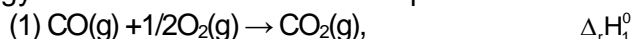
3. Bizonyos mennyiségű metán elégetésével 8360 kJ hő szabadul fel, melyet az *m* tömegű víz hőmérsékletének 60 fokkal való növeléséhez használnak. Határozza meg a víz *m* tömegét, kilogrammban kifejezve! Úgy tekintjük, hogy nincsenek hőveszteségek.

2 pont

4. Alkalmazza Hess törvényét az entalpiaváltozás meghatározására, $\Delta_r H^\circ$, az alábbi egyenlettel felírt reakcióra:

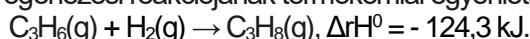


a következő egyenletekkel leírt reakciók entalpiaváltozásainak függvényében:



4 pont

5. A propén hidrogénezési reakciójának termokémiai egyenlete:



Írja le a reakcióban résztvevő két összetett anyag képletét a termodinamikai stabilitásuk növekvő sorrendjében!

2 pont

Subiectul G.

1. A karbonátok savakkal való reakcióját a karbonátok kimutatására használják, mivel a szén-dioxid fejlődése pezsgést eredményez.



Határozza meg, hogy a kalcium-karbonát és a sósav közötti reakció gyors vagy lassú!

1 pont

2. Egy 100 g tömegű mészkő minta, mely 90% tömegszázalék kalcium-karbonátot tartalmaz, feleslegben levő sósavoldattal reagál. Számítsa ki a reakció során felszabaduló szén-dioxid térfogatát literben kifejezve, 27 °C-on és 16,4 atm nyomáson.

4 pont

3. a. Egy szén-dioxid és oxigén ekvimolekuláris elegyének tömege 15,2 g. Számítsa ki az elegyben levő szén-dioxid molekulák számát!

b. Határozza meg 5,6 kg nitrogén által elfoglalt térfogatot literben kifejezve, normál körülmények között mért nyomáson és hőmérsékleten!

5 pont

4. A $2\text{NO} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{NOBr}$ reakcióra ismertek a következő kísérleti adatok:

[NO] (mol·L ⁻¹)	[Br ₂] (mol·L ⁻¹)	reakciósebesség (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
0,1	0,1	12
0,1	0,2	24
0,2	0,1	48

Határozza meg a sebességtörvény kifejezését az adott reakcióra!

4 pont

5. Jegyezzen le egy korrózióvédelmi módszert egy vasból készült tárgynak!

1 pont

Atomtömegek: C- 12; N- 14; O- 16; Al- 27; Ca- 40.

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

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

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

Moláris térfogat (normál körülmények) $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.