



A feladatokat írta:
Pócsiné Erdei Irén, Debrecen

Lektorálta:
Kálnay Istvánné, Nyíregyháza

Kódszám:

.....

2019. május 11.

Curie Kémia Emlékverseny 2018/2019. Országos Döntő 9. évfolyam

*A feladatok megoldásához periódusos rendszer és zsebszámológép használható!
A feladatok megoldására 90 perc áll rendelkezésre.
Jó munkát kívánunk!*

Feladat	I.	II.	III.	IV.	Összesen.
Pontszám	20	27	7	46	100
Elért pontszám					

I. feladat

20 pont

Anyagszerkezet

1. Válassz ki 2-2 atomot (iont) a lent felsoroltak közül, amelyekben megegyezik a

- a) protonok száma:,
- b) elektronok száma:,
- c) neutronok száma:,
- d) a tömegszám:,

A választható atomok/ionok: ${}_{29}^{65}\text{Cu}^+$, ${}_{18}^{36}\text{Ar}$, ${}_{30}^{64}\text{Zn}$, ${}_{16}^{36}\text{S}$, ${}_{30}^{66}\text{Zn}^{2+}$

2. Melyik a nagyobb energiájú a megadott elektronállapot-párokban? Tedd ki a relációs jeleket!

3s 3p; 4s 3d; 4s 3p;

6s 4f; 6s 6d; 4p 3d

3. Válaszd ki a betűjel bekarikázásával a helyesen felírt elektronkonfigurációkat!

${}_{20}\text{Ca}$

- a) KLM $4s^2$
- b) KL $3s^2 3p^6 4s^2$
- c) [Ar] $4s^2$

^{25}Mn

- a) $\text{KL } 3d^5 4s^2$
- b) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^5$
- c) $\text{KLM } 4s^2 3d^5$

4. Válaszd ki az alábbi molekulák közül, amelyekben:

- a) a központi atomon nincs nemkötő elektronpár:
- b) a molekulában nincs nemkötő elektronpár:
- c) többféle vegyértékszög van benne:
- d) csak σ (szigma)-kötést tartalmaz:
- e) poláros:
- f) lineáris molekula:

Választható molekulák: NO_2 , C_2H_2 , PCl_5 , CO_2 , SO_2

5. Rendeld a következő ionizációs energiákat (E_i) és elektronegativitási értékeket (EN) a megadott atomok alá!

E_i (kJ/mol) 1250; 610; 520; 1140; 420
 EN (Pauling) 2,8; 3,0; 1,0; 0,8

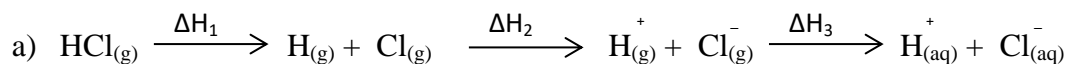
Atomok					
	K	Li	Ca	Br	Cl
E_i					
EN					

II. feladat

27 pont

Általános és szervetlen kémia

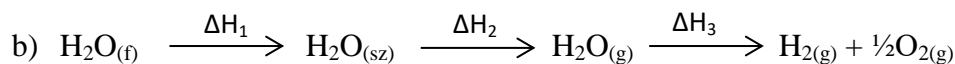
1. Nevezd meg a leírt folyamatokhoz tartozó energiaváltozásokat!



ΔH_1 :, előjele:

ΔH_2 :, előjele: és, előjele:

ΔH_3 :, előjele:



ΔH_1 :, előjele:

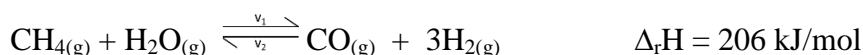
ΔH_2 :, előjele:

ΔH_3 :, előjele:

2. Töltsd ki az alábbi táblázatot az adott gázok hiányzó állapotátározóinak, adatainak beírásával!

	He	H ₂	CH ₄	O ₂	N ₂
v (dm ³)				245	
T (K)	273	298	293		273
m (g)		20	4		2,8
N (db)	3*10 ²³				
n (mol)				10	0,1

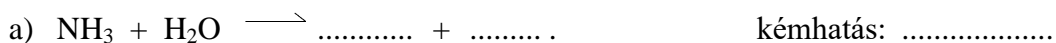
3. Milyen irányba tolódik el az alábbi egyensúly?



- a) nyomás növelésével:
- b) hőmérséklet csökkentésével:
- c) H₂ elvezetésével:
- d) katalizátorral:
4. Az alábbi reakciókban melyik vegyület az oxidálószer? Jelöld be a képletekbe a kén oxidációs számait!



5. Az alábbi reakciókban a víz, mint reakciópartner szerepel. Fejezd be a reakcióegyenleteket, add meg a víz kémiai szerepét és jelöld a vizes oldatok kémhatását! Karikázd be a kémhatásért felelős ionokat!



III. feladat

7 pont

Elemző kísérlet

Négy számozott kémcsőben víztiszta folyadékok találhatók, sorrendben a következők:

- AgNO_3 oldat
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ fixírsó oldat
- Ca(OH)_2 tiszta „meszes víz”
- K_2CO_3 oldat

Hogyan tudnánk megállapítani, hogy melyik kémcső melyik oldatot tartalmazza? Az azonosításhoz csak tiszta kémcsövek és reagens sósav oldat állnak rendelkezésre. Írd fel az azonosításhoz felhasznált reakciók egyenleteit is!

IV. feladat

46 pont

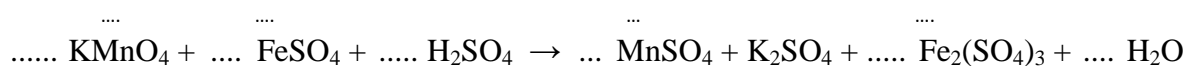
Számítási feladatok

1. feladat

12 pont

A kristályos vas(II)-szulfát képletének meghatározásához 2,5 g anyagot feloldunk vízben. A meghatározás során kénsavas közegben 36 cm^3 $0,05 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú KMnO_4 oldat fogy el az Fe(II)-szulfát oxidálására.

- a) A reakciót az alábbi – hiányos – egyenlet írja le. Egészítsd ki az egyenletet a hiányzó számokkal és add meg az Mn és Fe megfelelő oxidációs számait is!



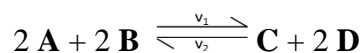
- b) Add meg a kristályvíztartalmú Fe(II)-szulfát képletét! (Az Fe(II)-szulfát moláris tömege: 151,85 g/mol.) A számításokat 3 tizedesjegy pontosságig végezd!

- c) Határozd meg a kristályvíztartalmú Fe(II) szulfát tömeg%-os összetételét!

2. feladat

12 pont

Az **A** és **B** gáz az alábbi, egyensúlyra vezető kémiai reakcióban reagál egymással:



2 dm³-es zárt tartályban 4,00 mol **A** gázt és 8,00 mol **B** gázt elegyítünk, majd beindítjuk a reakciót, amelyben az **A**-ra nézve az átalakulás 70%-os.

- a) Számítsd ki mind a négy anyag egyensúlyi koncentrációját (mol/dm³) és a folyamat egyensúlyi állandóját (mértékegységgel együtt)!

- b) Számítsd ki, hány százalékos az átalakulás a **B** gázra nézve!

- c) A nyomás növelése hogyan befolyásolja az egyensúlyi rendszert és miért?

3. feladat

22 pont

Egy család téli hónapban mért földgáz fogyasztása 372 m^3 volt. A szolgáltató a számlán közölte a számlázási időszakra vonatkozóan az eladott gázmennyiség átlagos fűtőértékét, ez esetünkben $34,87 \text{ MJ/m}^3$ volt (20 C° -on és normál légköri nyomáson), valamint megadta 1 MJ nettó egységárát: 2,7 Ft/MJ.

- a) Mennyi a számla fizetendő végösszege 27%-os ÁFA-t és 25%-os „rezsicsökkentést” feltételezve?
- b) Sokan azonosítják a földgázt a metánnal. Cáfold ezt az állítást a tiszta metán fűtőértékének meghatározásával! (A fűtőérték az égés során végbemenő reakció reakcióhője, feltételezve a keletkező víz gőz halmazállapotát.) Végezd el a számítást a metán tökéletes elégésének reakcióegyenletére és az alábbi képződéshő adatokra támaszkodva!
- $$\Delta_{\text{k}}H_{\text{CH}_4(\text{g})} = - 74,9 \text{ kJ/mol}$$
- $$\Delta_{\text{k}}H_{\text{CO}_2(\text{g})} = - 394 \text{ kJ/mol}$$
- $$\Delta_{\text{k}}H_{\text{H}_2\text{O}(\text{g})} = - 242 \text{ kJ/mol}$$
- c) Magyarázd meg az eltérés okát a kapott érték és a földgázra megadott $34,87 \text{ MJ/m}^3$ között!

- d) A 372 m^3 földgáz elégetése során keletkező energiát mekkora tömegű elemi szén elégetésével lehetne pótolni? (Tételezzük fel, hogy a földgáz 100% metánból áll.) Mekkora tömegű CO_2 terhelést jelent ez a légkörre?
- e) Határozd meg a 372 m^3 metán elégetésének CO_2 kibocsátását is és hasonlítsd össze a szénével! Milyen következtetést tudsz levonni a környezetkímélésre vonatkozóan?
- f) Hogyan lehet a fűtés során kibocsátott CO_2 mennyiséget családi szinten csökkenteni?