

Középszintű kémia írásbeli feladatlap

I. feladat (13 pont)

Esettanulmány

Olvassa el az alábbi szöveget!

Tüzelőanyag-cellás autó

1996. május A berlini Potsdam téren bemutatják a Daimler-Benz konszern legújabb kisteherautóját, a Necar II-t, amelyet benzin helyett hidrogén és oxigén egyesüléséből keletkező villamos energia hajt. A Necar II (a New Electronic Car betűszó egyúttal a gépkocsi születési helyére, a Neckar folyó melletti gyárra utal) 300 tüzelőanyag-cellával 80 km/h csúcsebbséget érhet el, és összesen 100 km utat tehet meg feltöltés nélkül. A Necarral 1994-ben kezdődtek meg a kísérletek. Az újfajta áramforrás működését egy különleges műanyag fóliának, az ún. elektron-cserélő hártyának a kidolgozása tette lehetővé. Ez a kétféle gáz elválasztja egymástól, de mivel a hidrogén elektronokat akar leadni, az oxigén viszont elektronokat akar felvenni, a hártyán át villamos áram folyik. Az újfajta gépkocsi a szennyező kipufogógázok helyett vizet meg oxigént bocsát a levegőbe, és a hagyományos belső égésű motorokhoz képest kétszer nagyobb hatásfokkal alakítja át a tüzelőanyag vegyi energiáját villamossággá.

(A technika krónikája, Officina Nova, 1997, 603. old.)

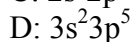
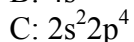
Válaszolja meg a szöveg tartalma, illetve a kémiában tanultak alapján a következő kérdéseket!

1. Írja fel azt a kémiai folyamatot, ami a szövegben leírt energiatermelés alapja!
2. Miért fontos, hogy az oxigént és a hidrogént megfelelő fóliával elválasszák egymástól?
3. A gyakorlatban ma már használnak gázüzemű gépjárműveket is a benzinüzemű gépjárművek mellett, amelyek propán–bután gáz elégetésével működnek. Írja fel és rendezze ebben az esetben is az égés során lejátszódó kémiai folyamatok egyenleteit!
4. A gázüzemű vagy a fent említett kísérleti gépjármű szennyezi-e kevésbé a környezetet? Miért?
5. A forgalomban ma még a legtöbb gépjármű benzinnel működik. Milyen szennyező anyagok kerülnek ki nagy mennyiségben a légtérbe ezen gépjárművek üzemeltetése során?
6. Mi az oktánszám?

II. feladat (Elemző feladat, elérhető: 15 pont)

Elemek összehasonlítása

Az A, B, C, D egy-egy elem alapállapotú atomjának vegyértékelektron-szerkezetét jelöli:



Válaszoljon a következő kérdésekre!

1. Melyik alapállapotú atom tartalmazza a legtöbb

a) párosítatlan elektront:

b) vegyértékelektront:

2. Melyik fordul elő közülük legnagyobb mennyiségben a Földön:

3. Milyen rácsban kristályosodnak?

a) A elem: b) B elem:

c) C elem: d) D elem:

4. Vizsgáljuk meg a felsorolt elemek egymással alkotott vegyületeit.

A) A és D vegyületének a) képlete:

b) hétköznapi neve:

c) vizes oldatának kémhatása:

B) B és C vegyületének a) képlete:

b) hétköznapi neve:

c) vizes oldatának kémhatása:

C) B és D vegyületének a) képlete:

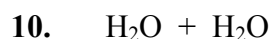
b) kristályrács típusa:

III. feladat (Táblázatos és elemző feladat, elérhető: 16 pont)

Hasonlítsa össze a víz, az ammónia és a metán tulajdonságait!
Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit!

	H ₂ O	NH ₃	CH ₄
Molekulaalak és -polaritás	1.	2.	3.
Halmazállapot 25°C-on, standard nyomáson	4.	5.	6.
Reakciója klórgázzal	7.	-----	8.
Reakciója hidrogén-kloriddal	-----	9.	-----

Fejezze be a reakcióegyenleteket, ha lejátszódik kémiai reakció! Milyen a folyadék kémhatása?



IV. feladat (Alternatíván választható feladat, elérhető: 13 pont)

A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően – **csak az egyik változatát** kell megoldania. Ha marad elég ideje, megoldhatja a másik változatot is. Ekkor a javító tanár azt számítja a dolgozat eredményébe, amelyikben jobb teljesítményt ért el.

A) változat

Az állítások mellé írja a megfelelő molekulák betűjelét! (Egyes esetekben két vegyületet is meg kell nevezni!)

a) glicerin-aldehid

b) benzol

c) butánsav

d) izopropil-alkohol

e) etil-metil-éter

1. A legalacsonyabb forráspontú:
2. A legtöbb C-atomot tartalmazza:
3. Monoszacharid:
4. Reakcióba lép NaOH-oldattal:
5. Formilcsoportot tartalmaz:
6. Szénhidrogén:
7. Vizes oldata savas kémhatású:
8. Oldata adja az ezüsttükörpróbát:

9. Egymással konstitúciós izomerek:
10. Ecetsavval észtereshető:
11. Rendkívül kormozó lánggal ég:
12. CuO-dal oxidálva acetone keletkezik:

B) változat

Aceton és acetaldehid elegyének mintájával elvégezve az ezüstitükör-próbát 0,5400 gramm ezüst kiválását tapasztaljuk. Az előzővel megegyező összetételű és tömegű elegymintát oxigéngázban tökéletesen elégetve 585 cm³ standard nyomású, 25 °C-os szén-dioxid-gáz képződött. Írja fel a végbemenő reakció egyenletét! Határozza meg az elegy összetételét: az egyes alkotórészek anyagmennyiségét és a tömegszázalékos összetételt!

[$A_r(\text{C}) = 12,0$, $A_r(\text{Ag}) = 108$, $A_r(\text{O}) = 16,0$, $A_r(\text{H}) = 1,00$]

V. feladat (Egyszerű választás, elérhető: 7 pont)

1. Melyik állítás igaz? Az aminosavak:
 - A) mindig egy aminocsoportot tartalmaznak,
 - B) vizes oldata savas kémhatású,
 - C) proton felvételre és leadásra is képesek,
 - D) vizes oldata semleges kémhatású,
 - E) mindig egy karboxilcsoportot tartalmaznak.

2. Melyik sorban találhatók kizárólag monoszacharidok?
 - A) fruktóz, glükóz, szacharóz
 - B) fruktóz, glükóz, ribóz
 - C) szőlőcukor, répacukor, gyümölcscukor
 - D) glükóz, cellobióz, szacharóz
 - E) ribóz, cellulóz, glükóz

3. Hány darab proton található 1 mol vízben?
 - A) 10
 - B) $6 \cdot 10^{24}$
 - C) $6 \cdot 10^{23}$
 - D) $1 \cdot 10^{24}$
 - E) $18 \cdot 6 \cdot 10^{23}$

4. Egy oldat 5 tömegszázalékos, ha
 - A) 50 g-ja 5,0 g oldott anyagot tartalmaz.
 - B) 50 cm³ oldatban 2,5 cm³ oldott anyag van.
 - C) 50 cm³ oldatban 2,5 g oldott anyag van.
 - D) 150 g oldatban 7,5 g oldott anyag van.
 - E) 80 g vízben 4 g oldott anyag van.

5. Egy oldat pH-ja 5, ez azt jelenti, hogy benne a $[H_3O^+]$
- A) $1 \cdot 10^5 \text{ mol/dm}^3$
 B) $5 \cdot 10^{23} \text{ mol/dm}^3$
 C) $0,00005 \text{ mol/dm}^3$
 D) $1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$
 E) $0,0001 \text{ mol/dm}^3$
6. 1 mol proton tömege:
- A) 1 gramm
 B) $6 \cdot 10^{23}$ gramm
 C) $6 \cdot 10^{-23}$ gramm
 D) $\frac{1}{12}$ gramm
 E) megegyezik 1 mol elektron tömegével
7. Az alábbiak közül melyik reakcióegyenlet mutatja az etén és a klórgáz reakcióját?
- A) $CH_2=CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2=CHCl + HCl$
 B) $CH_2=CH_2 + 2 Cl_2 \rightarrow 2 CH_2Cl_2$
 C) $CH_2=CH_2 + Cl_2 \rightarrow CH_2Cl-CH_2Cl$
 D) $CH_2=CH_2 + Cl_2 \rightarrow CHCl=CHCl + H_2$
 E) $CH_2=CH_2 + 4 Cl_2 \rightarrow 2 CCl_4 + 2 H_2$

VI. feladat (Négyféle asszociáció, elérhető: 10 pont)

Az alábbiakban két anyagot kell összehasonlítani. Írja a megfelelő betűt a mondatok elé!

- A) acetilén
 B) benzol
 C) mindkettő
 D) egyik sem

- ... Molekulája három pi-kötést tartalmaz.
 ... Kormozó lánggal ég.
 ... A brómmal közönséges körülmények között is kémiai reakcióba lép.
 ... Molekulája apoláris.
 ... Salétromsavval katalizátor jelenlétében szubsztitúciós reakcióba lép.
 ... PVC-t is gyártanak belőle.
 ... A víznél kisebb a sűrűsége.
 ... Molekulái között tiszta halmazban kialakulnak hidrogénkötések is.
 ... Benzinben jól oldódik.
 ... Telített szénhidrogén.

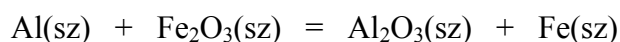
VII. feladat (Kísérletelemzés és számítás, elérhető: 16 pont)

Kémiaórán szén-dioxiddal kísérletezünk. Egy 2,00 g tömegű mészkődarabkára (CaCO_3) sósavat öntünk. A keletkező gáz egy részét felfogjuk üveghengerben, a másik részét meszes vízbe vezetjük.

- Írja fel a mészkő és a sósav reakciójának egyenletét! Összesen hány dm^3 a keletkező gáz térfogata, ha standard nyomású, 25°C hőmérsékletű?
- Hogyan fogjuk fel a keletkező gázt? Miért?
- Mi történik, ha égő hurkapálcát tartunk a gázba? Miért?
- Mi történik és miért, ha a gázt meszes vízbe vezetjük? Írja fel a reakcióegyenletet!
- Hány g termék keletkezik, ha $1,00 \text{ dm}^3$ standard nyomású, 25°C -os gázt vezetünk a meszes vízbe?
($A_r(\text{C}) = 12,0$, $A_r(\text{Ca}) = 40,0$, $A_r(\text{O}) = 16,0$)

VIII. számítási feladat (elérhető: 10 pont)

A termitreakcióban fém alumínium reagál vas(III)-oxiddal a következő kiegészítendő reakcióegyenlet szerint:



- Rendezze a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét! Számítsa ki a reakcióhőt!
- Mekkora hő szabadul fel, ha $50,0 \text{ g}$ alumínium reagál?
- Mekkora tömegű vasat nyerünk ekkor, ha 70%-os kitermeléssel dolgozunk?

$$\Delta_k H(\text{Fe}_2\text{O}_3) = -823 \text{ kJ/mol} \quad \Delta_k H(\text{Al}_2\text{O}_3) = -1670 \text{ kJ/mol}$$

$$A_r(\text{Fe}) = 56,0 \quad A_r(\text{Al}) = 27,0$$

Elérhető pontszámok

I. feladat:	13 pont
II. feladat:	15 pont
III. feladat:	16 pont
IV. feladat:	13 pont
V. feladat:	7 pont
VI. feladat:	10 pont
VII. feladat:	16 pont
VIII. feladat:	10 pont

Összesen elérhető: 100 pont.