

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2006. február 22.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2006. február 22. 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

| | |
|----------------|--|
| Pótlapok száma | |
| Tisztázati | |
| Piszkozati | |

OKTATÁSI MINISZTERIUM

Fontos tudnivalók

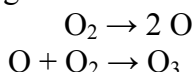
- A feladatok megoldására 120 perc fordítható, az idő leteltével a munkát be kell fejeznie.
- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldás részletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

1. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

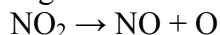
Ózon a levegőben – hasznos vagy káros?

A napi hírekben gyakran hallunk arról, hogy az ózonréteg károsodása milyen veszélyeket rejt magában, ugyanakkor arról is hallhatunk, hogy a megnövekedett gépkocsiforgalom miatt a nagyvárosok levegőjét az egészségre káros ózon szennyezi. Nincs itt ellentmondás? Természetesen nincs. Mintegy 25 km-rel a földfelszín fölött a légkör kis mennyiségben (kb. 0,000025%-ban) tartalmaz ózont. Az ózon a Napból érkező nagyenergiájú (200 nm-nél kisebb hullámhosszúságú) sugárzás hatására keletkezik oxigénmolekulákból:

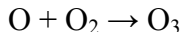


A keletkezett ózon pedig elnyeli a napsugárzásnak az élőlényekre veszélyes (200-300 nm-es) részét. Ezért nevezik ezt a felsőlégköri ózonréteget ózonpajzsnek is.

A légkörbe azonban más úton kerülhet az ózon. Például a belsőégésű motorok működése közben a levegő nitrogénjéből nitrogén-monoxid (1) is képződik. A levegőbe kerülő nitrogén-monoxid barna színű, savas karakterű nitrogén-dioxid (2) alakul. A nitrogén-dioxid pedig a földfelszínre érkező ultraibolya sugárzás hatására bomlik:



A keletkező oxigénatom az oxigénmolekulával reagál és ózon képződik:



A megnövekedett gépkocsiforgalom következtében tehát a nagyvárosok és a forgalmas csomópontok levegőjében megjelenik az ózon is. Az ózon pedig nagyon erős oxidálószer és az élő szervezetekre veszélyes mérgező. Megtámadja a gumit, a műanyagokat, már 0,01 térfogat%-os koncentrációban is halálos a kisebb állatokra. Ezen kívül reakcióba lép a levegőbe került szerves szennyezésekkel, szemet és nyálkahártyát károsító anyagokká (aldehidekké, ketonokká, szerves nitrátokká, peroxi-nitrátokká) alakítja azokat. Ezért veszélyes a légkör alsó rétegében képződő ózon.

(Education in Chemistry, 1996/6.)

- a) Az oxigén két módosulat formájában létezik. Hogyan nevezzük ezt a jelenséget?
- b) Hol és miért hasznos az ózon?
- c) Hol és miért káros az ózon?
- d) Sorolja fel, milyen káros hatásai vannak az ózonnak!
- e) Írja fel és rendezze a szövegben szereplő (1) és (2) folyamat reakcióegyenletét!
- f) Tegyük fel, hogy $1,00 \text{ m}^3$ standard nyomású, 25°C -os hőmérsékletű levegő $1,00$ gramm ózont tartalmaz. Milyen hatással van ez a kisebb állatokra?

| | |
|---------|--|
| 15 pont | |
|---------|--|

2. Egyszerű választás

Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a válaszok jobb oldalán található üres cellába!

1. Az alábbiak közül melyik alapállapotú atom elektronszerkezete tartalmazza a legtöbb párosítatlan elektront?

- A) Cink
- B) Nátrium
- C) Magnézium
- D) Ólom
- E) Alumínium

2. Melyik anyagban fordul elő a kén a legnagyobb oxidációs számmal?

- A) SO_2
- B) H_2S
- C) S_8
- D) FeS
- E) CaSO_4

3. Melyik molekulában kapcsolódik két szénatom a legnagyobb kötési energiával?

- A) Etán
- B) Etén
- C) Acetilén
- D) Benzol
- E) Butadién

4. Melyik esetben *nem* tapasztalható hidrogéngáz keletkezése?

- A) Ha rézre tömény sósavat öntünk.
- B) Ha vasra híg kénsavat öntünk.
- C) Miközben az iparban metánból acetilént állítanak elő.
- D) Ha nátriumot vízbe teszünk.
- E) Ha az ammónia elemeire bomlik.

5. Melyik *nem* polimerizációs műanyag?

- A) PVC
- B) Teflon
- C) Polietilén
- D) Bakelit
- E) Polisztirol

6. Az alábbiak közül melyik károsítja az élő szervezetet már kis mennyiségben is?

- A) Benzol
 B) Ecetsav
 C) Ribóz
 D) Glicerin
 E) Glicin

6 pont

3. Négyféle asszociáció

Az alábbiakban két rácstípust kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!

- A) Ionrács (ionrácsos anyag)
 B) Molekularács (molekularácsos anyag)
 C) Mindkettő
 D) Egyik sem

| | | |
|-----|--|--|
| 1. | A legerősebb rácösszetartó erő benne a hidrogénkötés. | |
| 2. | Elemek kristályosodhatnak ilyen rácsban. | |
| 3. | Vegyületek kristályosodhatnak ebben a rácsban. | |
| 4. | Standard nyomáson alacsony olvadáspontú, sokszor könnyen szublimálódó anyagok. | |
| 5. | Szilárd állapotban vezeti az elektromosságot. | |
| 6. | Szobahőmérsékleten, standard nyomáson szilárd halmazállapotú anyagok. | |
| 7. | Többségük vízben jól, apoláris oldószerben viszont nem oldódó anyag. | |
| 8. | A szilícium-dioxid rácstípusa. | |
| 9. | Rácspontjaiban ellentétes töltésű ionok vannak. | |
| 10. | Keménysége általában kicsi. | |

10 pont

4. Táblázatos feladat

Töltse ki olvashatóan a táblázat számozott celláit!

| | NH ₃ | HCl |
|--|-----------------|-----|
| Molekulájának szerkezeti képlete: | 1. | 2. |
| Molekulájának alakja: | 3. | |
| Halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás: | 4. | 5. |
| Színe, szaga, halmazállapota: | 6. | 7. |
| Előállításakor hogyan tartsuk a gázfelfogó hengert? Szájával..... | 8. | 9. |
| Reakciója vízzel. A reakció egyenlete: | 10. | 11. |
| Vizes oldatába fenolftalein indikátort cseppentünk. Az oldat színe: | 12. | 13. |
| Reakciójuk egymással - a reakció egyenlete: | 14. | |
| - a kapott termék vizes oldatának kémhatása: | 15. | |
| - a kémhatás indoklása egyenlettel: | 16. | |

| | |
|---------|--|
| 14 pont | |
|---------|--|

5. Alternatív feladat

A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően – csak az egyik változatát kell megoldania. A vizsgadolgozat megfelelő helyén meg kell jelölnie a választott feladat betűjelét (A vagy B). Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozathoz sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

A.) Elemző feladat

A háztartásban számos „vegyszert” használunk. Vizsgáljuk meg, hogy kémiai szempontból kellően ismerjük-e ezeket!

A vizsgált anyagok: *Porcukor*
Só
Szódabikarbóna
Hypo
Sósav

Válaszoljon az alábbi kérdésekre! (Ha több jó válasz is lehetséges, akkor is elegendő egyetlen helyes válasz megadása.)

- a) Mi a hypo?
- b) A felsorolt anyagok közül melyik szerves vegyület?
- c) Mi a cukor (a háztartásban használt porcukor) összegképlete?
- d) Melyik anyag vizes oldatának kémhatása lúgos?
- e) Ionrácsos vegyület, melynek vizes oldata semleges kémhatású:
- f) Színtelenítésre, fertőtlenítésre használjuk:

g) E két anyagot összeönteni szigorúan tilos. Miért?

h) E két anyag reakciójakor szintelen gáz heves fejlődését tapasztalhatjuk. Adja meg a reakció egyenletét is!

i) Melyik anyagot használjuk vízkő oldására? Adja meg a reakció egyenletét is!

j) A cukor és só címkéje leesett. Adjon meg két különböző módszert, hogyan azonosítaná az anyagokat! Használhatja a vezetékes vagy palackos gázt és a konyhában található eszközöket is!

k) Kémiai értelemben van-e valami kapcsolat a só és a sósav között? Indokolja választát!

B.) Számítási feladat

Az energiaágazatban sokan beszélnek olajválságról. Eközben folynak a kísérletek, mivel lehet a kőolaj-származékokat helyettesíteni. Az egyik lehetőségnek tűnik az alkohol-üzemeltetésű motor.

Hasonlítsuk össze a benzin- és alkohol-üzemeltetésű motorok energiatermelését!

Számításaihoz használja a következő adatokat:

$$\Delta_k H(\text{oktán}) = -372 \text{ kJ/mol}$$

$$\rho_{\text{oktán}} = 0,720 \text{ g/cm}^3$$

$$\Delta_k H(\text{etanol}) = -278 \text{ kJ/mol}$$

$$\rho_{\text{etanol}} = 0,790 \text{ g/cm}^3$$

$$\Delta_k H(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$(1,00 \text{ liter} = 1,00 \text{ dm}^3)$$

$$\Delta_k H(\text{vízgőz}) = -242 \text{ kJ/mol}$$

a) Írja fel az etanol tökéletes égésének reakcióegyenletét és számítsa ki a reakcióhőt!

b) Tegyük fel, hogy a benzin tisztán oktánból áll. Írja fel az oktán tökéletes égésének egyenletét és számítsa ki a reakcióhőt!

c) Számítsa ki, hogy 1,00 liter benzin elégetésekor felszabaduló hő mekkora térfogatú etanol égésekor keletkezik?

| | |
|---------|--|
| 15 pont | |
|---------|--|

6. Számítási feladat

1,00 dm³ 1,20 mol/dm³ koncentrációjú salétromsavoldatot készítünk.

a) Mekkora térfogatú 68,0 tömeg %-os, 1,42 g/cm³ sűrűségű tömény salétromsavra van ehhez szükségünk?

b) Hány tömeg %-os az elkészített oldat, ha a sűrűsége 1,04 g/cm³?

c) Az elkészített oldat 10,0 cm³-ét mekkora térfogatú 12,0-es pH-jú nátrium-hidroxid-oldat közömbösíti?

| | |
|---------|--|
| 12 pont | |
|---------|--|

7. Elemző feladat

A következő 2 szénatomos szerves molekulákat vizsgáljuk:

- A) Etanol (C_2H_6O)
- B) Etándiol ($C_2H_6O_2$)
- C) Etánsav ($C_2H_4O_2$)
- D) Etanal (C_2H_4O)

A felsorolt tulajdonságok mellé, írja oda a megfelelő molekula (molekulák) betűjelét! (Ha több válasz is lehetséges, elegendő egyetlen megoldást adnia!) Ahol a feladat kéri, írja fel és rendezze a kérdéses folyamat reakcióegyenletét!

- a) Tapasztalati képlete $C_nH_{2n}O_n$:
 - b) Triviális neve acetaldehid:
 - c) Kétértékű alkohol:
 - d) Konstitúciós izomerje a metil-formiát:
 - e) Nátrium-hidroxiddal sót képez:
 - f) Az etin vízaddíciójakor keletkezik:
 - g) Adja az ezüstitükör-próbát:
 - h) Szódabikarbónával reagál:
 - i) Két vegyület, amely észter képződése közben reagál egymással:
 - j) Nátriummal reagál:
- Reakcióegyenlet:

k) Oxidációval illetve redukcióval kölcsönösen átalakíthatók egymásba:

Adja meg az egyik átalakulás (redukció vagy oxidáció) reakcióegyenletét!

- l) Fagyálló hűtőfolyadékok készítésére használják:
- m) Cukortartalmú levek erjesztésének elsődleges terméke:

| | |
|---------|--|
| 15 pont | |
|---------|--|

8. Számítási feladat

3,00 gramm tömegű, oxigéntartalmú szerves anyag tökéletes égetésekor 2,45 dm³ 25°C-os, standard nyomású CO₂ gáz és 1,8 gramm vízgőz keletkezett. Más égéstermék nem volt.

a) **Hogyan mutatná ki a keletkező CO₂-ot és vizet?**

b) **Az adatok segítségével határozza meg a vegyület tapasztalati képletét?**

c) **Mi a molekula képlete, ha tudjuk, hogy moláris tömege 90 g/mol? Mi lehet ez a vegyület?**

| | |
|---------|--|
| 13 pont | |
|---------|--|

| | elért pontszám | maximális pontszám |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. Esettanulmány | | 15 |
| 2. Egyszerű választás | | 6 |
| 3. Négyféle asszociáció | | 10 |
| 4. Táblázatos feladat | | 14 |
| 5. Alternatív feladat | | 15 |
| 6. Számítási feladat | | 12 |
| 7. Elemző feladat | | 15 |
| 8. Számítási feladat | | 13 |
| ÖSSZESEN | | 100 |

javító tanár

| | elért pontszám | programba beírt pontszám |
|------------|-------------------|--------------------------------|
| Feladatsor | | |

javító tanár

jegyző