

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2009. május 14.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2009. május 14. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS
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 megoldásrészletet 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. Négyféle asszociáció

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

- A) Aceton
- B) Glükóz
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	Hidroxilcsoportot tartalmazó vegyület.	
2.	Vizes oldata a formalin.	
3.	Standard nyomáson, 25 °C-on szilárd halmazállapotú.	
4.	Cukorbetegség során is keletkező jellegzetes szagú vegyület.	
5.	Molekulája oxocsoportot tartalmaz.	
6.	Redukciója során egyértékű szekunder alkohol keletkezik.	
7.	Adja az ezüstitükörpróbát.	
8.	A keményítő alkotórésze.	
9.	Vízzel is és apoláris folyadékokkal is elegyedik.	
10.	Gyúlékony, tűzveszélyes anyag.	

10 pont

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Üdítőitalok

Az üdítőitaloknak ma már nagyon széles választéka várja a fogyasztót a boltokban, gondoljunk csak a gyümölcslevekre, jeges teákra vagy a szénsavas üdítőkre. Az említettek közül talán ez utóbbiakra kellene leginkább odafigyelnünk, hisz köztudott, hogy ezek az italok nem éppen a legegészségesebb szomjoltók. (...)

Magyarországon Jedlik Ányos szerkesztett elsőként olyan gépet, amely a vizet szénsavval telítette, a tömeggyártásban is használt gép megépítése azonban már Wágner Jenő nevéhez fűződik.

S hogy hogyan is készül a szénsavas üdítőital? Az alapanyagot – a gyümölcs ízű üdítők esetében – gyümölcscsúrtmány, növényi kivonat képzí, amit később visszahígítanak, olyannyira, hogy a legtöbb készítményben a gyümölcstartalom nem haladja meg a 2-5%-ot. A sűrtmányhoz tehát vizet adagolnak, majd mindezt nyomás alatt szén-dioxiddal telítik. Az ivóvízen vagy ásványvízen kívül cukor, esetleg valamilyen mesterséges édesítőszer, aroma, színezék, étkezési sav és tartósítószer kerül a palackba. (...)

A szénsavas üdítőknek jellemzőjük az egyenletes minőség, az optimális sav—cukor arány, a kiváló üdítő hatás, a nagy szén-dioxid-tartalom, a hosszú eltarthatóság.

A szénsavas üdítők pozitívuma, hogy frissítő hatásúak, ami egyrészt a szén-dioxidnak, a kólafélék esetében pedig a hozzáadott koffeinnek köszönhető. Javítják az emésztést, ugyanis felgyorsítják a nyál- és savképződést, vérbőséget okoznak, s ne feledkezzünk meg ezen italok kellemesen édes, gyümölcsös ízéről sem, hisz az emberek többsége emiatt fogyasztja az üdítőket.

Mielőtt azonban úgy döntenénk, hogy mostantól sokkal több szénsavas üdítőt fogyasztunk, ismerjük meg ezen italok kevésbé kedvező hatásait is:

– A kólafélék hozzáadott koffeint tartalmaznak, ami élénkítő hatása mellett vizelethajtó is, fokozva ezáltal a kiszáradást. Nem beszélve arról, hogy a kólafélék fogyasztásával nagy adag koffein kerül az ember szervezetébe, hiszen egy liter kóla kb. 250 mg koffeint tartalmaz.

– A szénsavas üdítők nagy mennyiségben tartalmaznak cukrot (egy liter üdítő kb. 110 mg cukrot tartalmaz), azaz üres energiát, s ezért gyakori fogyasztásuk hozzájárulhat az elhízáshoz. Ez a jelenség egyre inkább veszélyezteti a kisgyermeket, hisz köztük az üdítők - édes ízük miatt - rendkívül kedveltek. Nem egészségesebbek azonban a mesterséges édesítőszerrel készült italok sem, hisz azok még több adalékanyagot tartalmaznak.

– A szénsavas üdítők savanyúságát foszforsavval szabályozzák, ami a szervezetben megköti a kalciumot, így az nem tud felszívódni. (A kólát gyakran fogyasztó amerikai tizenéves lányok között kimutatták, hogy ötször gyakoribb körükben a csonttörés, mint a kólát nem fogyasztók között. Ez a jelenség összefüggésben áll azzal, hogy a kóla fogyasztás a tejfogyasztás rovására történik, így a gyermekek szervezetébe nem kerül elegendő mennyiségű kalcium, ami a csontok szilárdságáért felelős.)

(Forrás: <http://www.gourmandnet.hu/barpult>)

-
- a) Melyik gázzal készülnek a szénsavas üdítők? Adja meg a nevét, és írja fel a gázmolekulák szerkezeti képletét a kötő és a nemkötő elektronpárok feltüntetésével együtt!
- b) Az a) kérdésben szereplő gáz a vízben való oldódást követően kémiai reakcióba is lép azzal. Írja fel ennek a folyamatnak a reakcióegyenletét!
- c) Milyen körülmények biztosításával fokozzák a szén-dioxid oldódását a szénsavas üdítők elkészítésénél?
- d) Adja meg a szénsav szerkezeti képletét a kötő és a nemkötő elektronpárok feltüntetésével együtt!
- e) Melyik vegyülettel szabályozzák az üdítőitalok savanyúságát? Adja meg a nevét és az összegképletét!
- f) Említsen a szöveg alapján két negatívumot, amely a szénsavas üdítők hátránya, és nevezze meg a következményeket is!

10 pont	
---------	--

3. Elemző feladat

Válaszoljon a következő kérdésekre!

A következő kísérleteket laboratóriumi körülmények között klórral végezzük el.

1. Miből állítjuk elő laboratóriumban a klórt?
2. Hogyan fogjuk fel a klórgázt és miért?
3. Milyen a klór színe és szaga?
4. A klórral megtöltünk egy nagyméretű üveghengert, és megolvasztott, felmelegített nátriumdarabkát teszünk bele. Sárga fénytüneményt tapasztalunk, és fehér füst keletkezik. Mire utal a sárga fény? Milyen anyagot tartalmaz a fehér füst? Írja fel a végbemenő reakció egyenletét is!
5. Ezután a klórt vízbe vezetjük. Az oldódás során kémiai reakció is végbemegy. Írja fel a reakció egyenletét!
6. Adja meg, milyen oxidációs számokkal szerepel a klór a klórosvízben?
7. Egy főzőpohárba kálium-bromid-oldatot öntünk, és klórt vezetünk bele. Történik-e reakció, és miért? A standardpotenciálok értékei: K^+/K : $-2,92V$, $Br_2/2Br^-$: $+1,07 V$, $Cl_2/2Cl^-$: $+1,36 V$.

-
8. Egy másik, klórral telt üveghengerbe megnedvesített, színes papírt teszünk. Mit tapasztalunk pár perc múlva?
9. A klór melyik tulajdonságát használják fel a víztisztító művekben?
10. Végül a klórt eténnel reagáltatjuk. Írja fel a folyamat egyenletét!
11. Rajzolja fel a termék szerkezeti képletét, tüntesse fel a kötő és nemkötő elektronpárokat is! Adja meg a termék szabályos nevét!
12. Milyen szerves kémiai reakciótípusba tartozik a fenti reakció?

20 pont	
---------	--

4. 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

Az alábbiakban három vegyületet vizsgálunk.

- etanol
- dietil-éter
- ecetsav

Válaszoljon az alábbi kérdésekre! Ha több jó válasz is lehetséges, akkor adja meg mindet!

a) Telített szerves vegyület:

b) Vízzel korlátlanul elegyedő folyadék (25 °C-on, 101,3 kPa nyomáson):

c) Vizes oldatának kémhatása savas:

d) Etanolból vízelvonással előállítható illékony, jellegzetes szagú folyadék (25 °C-on, 101,3 kPa nyomáson):

e) A d) kérdésben szereplő előállítás reakcióegyenlete:

f) Halmazában a részecskék közötti legerősebb másodrendű kötés a hidrogénkötés.

g) Közülük kettőből közvetlenül észter állítható elő. Írja fel az előállítás folyamatának egyenletét és nevezze el az észtert!

h) Étélízesítésre használjuk:

i) Jellemző, édeskés szagú, illékony folyadék, amely vízben csak kis mértékben oldódik. Melyik ez a vegyület a három közül, és miért ilyen az oldékonysága?

B) Számítási feladat

14,8 gramm vas(III)-oxidot megfelelően magas hőmérsékleten szénnel redukálunk, és a közben keletkező szén-monoxidot felfogjuk.

a) **Írja fel a lejátszódó folyamat egyenletét!**

b) **Hány gramm (100% tisztaságú) szén szükséges a redukcióhoz?**

c) **Hány gramm vasat nyerhetünk ezáltal 100%-os kitermelést feltételezve?**

d) **Hány dm³ standard nyomású, 25,0 °C-os hidrogéngáz keletkezik, ha az előbb előállított vas 80,0%-át híg sósavval reagáltatjuk? Írja fel a folyamat reakcióegyenletét is!**

14 pont	
---------	--

5. Egyszerű választás

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

1. Melyik állítás igaz akkor, ha nátrium-karbonátot vízbe teszünk?

- A) A nátrium-karbonát nem oldódik fel, mert erős ionkötés van a nátriumionok és a karbonátionok között.
 - B) Feloldódik és az oldat semleges kémhatású lesz, mert nem történik reakció.
 - C) Rosszul oldódik és kolloid oldat keletkezik.
 - D) Feloldódik és lúgos kémhatású lesz az oldat, mert a karbonátion protont vesz fel a víz molekulától.
 - E) Feloldódik és savas oldatot kapunk, mert gyenge szénsav keletkezik.
-

2. Az alábbiakban az első szám az alapállapotú kénatomban levő párosítatlan elektronok számát, a másik pedig a kén oxidációs számát jelöli a kénsavban. Melyik két szám helyes ebben a sorrendben?

- A) 6, 4
- B) 1, 6
- C) 2, 6
- D) 4, 4
- E) 1, 6

3. A grafit és a gyémánt közös tulajdonsága, hogy

- A) bennük a szénatomok tetraédesen kapcsolódnak össze.
- B) kemények.
- C) oldódnak apoláris oldószerben.
- D) vezetik az elektromos áramot.
- E) bennük a szénatomok között kovalens kötés található.

4. A kőolajfinomítás során kapott benzin frakcióra igaz, hogy

- A) további finomításával dízelolaj keletkezik.
- B) C_5 – C_{10} szénatomszámú szénhidrogének elege.
- C) összetevői mind aromás vegyületek.
- D) nagyobb szénatomszámú alkotóiból kenőolaj készül.
- E) sötét színű, nagy sűrűségű folyadék.

5. A kétszeres kovalens kötésre jellemző, hogy

- A) egy szigma-kötés és egy pi-kötés alkotja, amelyek egyforma erősek.
- B) az egyszeres kovalens kötésnél másfélszer erősebb.
- C) egy tengelyesen szimmetrikus szigma-kötés és egy síkszimmetrikus pi-kötés alkotja.
- D) két síkszimmetrikus pi-kötés alkotja.
- E) a két kötés tengelye merőleges egymásra.

6. Az alábbi molekulák közül melyikben található a legnagyobb kötésszög?

- A) SO_3
- B) NH_3
- C) CH_4
- D) H_2O
- E) CCl_4

7. Hány mol $1,93 \cdot 10^{24}$ db szénatom?

- A) 1,95 mol
- B) 3,22 mol
- C) 19,5 mol
- D) $1,95 \cdot 10^{24}$ mol
- E) 0,31 mol

8. A metánra standard nyomáson, 25 °C-on igaz, hogy

- A) színtelen, szúrós szagú gáz.
- B) vízben gyakorlatilag nem oldódó gáz.
- C) mérgező folyadék.
- D) a levegőnél nagyobb sűrűségű, színtelen gáz.
- E) vízzel elegyedő folyadék.

9. A Daniell-elem

- A) esetén a rézelektrod a katód.
- B) katódján oxidáció történik.
- C) egyik elektródja grafitból készül.
- D) esetén az elektronok a sóhídon átvándorolnak.
- E) katódja a negatív pólus.

10. A szén leggyakoribb izotópjának tömegszáma 12, rendszáma 6. Mi jellemzi biztosan egy másik izotópjának atomját?

- A) A rendszáma annak is 6.
- B) A tömegszáma annak is 12.
- C) A neutronszáma megegyezik a rendszámmal.
- D) A rendszámuk és a tömegszámuk is eltérő.
- E) Az elektronjainak száma eltérő.

10 pont

6. Táblázatos feladat

Töltse ki olvashatóan a táblázat számozott celláit!

A kénsav reakciója különböző reakciópartnerekkel.

Reakciópartner	Reakció kénsavval	
víz	1. A reakciópartner molekulái közötti másodrendű kötés neve:	2. Reakcióegyenlet:
szacharóz	4. A reakciópartner rács típusa:	5. Tömény kénsavval a reakció tapasztalata:
etanol	7. A reakciópartner szerkezeti képlete:	8. 160 °C-on, tömény oldattal a reakcióegyenlet:
nátrium-hidroxid	10. A reakciópartner rács típusa:	11. Reakcióegyenlet híg oldattal:
cink	13. A reakciópartner viselkedése levegőn:	14. Reakcióegyenlet híg oldattal:
		3. A reakció típusa:
		6. A kénsav mely tulajdonságát példázza?
		9. A szerves kémiai reakció típusa:
		12. Ionegyenlet:
		15. Reakciótípus:

15 pont

7. Számítási feladat

Egy anyuka kétféle cukortartalmú szirupot készített gyümölcssalátához. Az egyik 32,0 tömegszázalékos, a másik pedig 17,5 tömegszázalékos lett. Mindkettőből 1000 gramm készült. A gyermekei az egyiket túl édesnek, a másikat kevésbé édesnek találták.

a) Mindkét szirupból 500 grammot kivéve, és összeöntve megfelelő cukortartalmú szirup készült a gyermekek számára. Hány tömegszázalékos cukortartalmú lett ez a szirup?

b) Hány gramm vizet kellene elpárologtatni az eredeti 1000 gramm 17,5 tömegszázalékos szirupból ahhoz, hogy 32,0 tömegszázalékos legyen cukorra nézve?

8 pont	
--------	--

8. Számítási feladat

150 cm³ acetilént összekeverünk 3,00 dm³ levegővel, és elégetjük. Tegyük fel, hogy a gáz ilyen körülmények között tökéletesen elég. A levegő összetétele 21,0 térfogatszázalék oxigén és 79,0 térfogatszázalék nitrogén.

a) **Mekkora az égéstermék térfogata a vízgőz lecsapódása után az eredeti nyomáson és hőmérsékleten? Írja fel az égés reakcióegyenletét is!**

b) **Adja meg az égéstermékek térfogatszázalékos összetételét is a vízgőz lecsapódása után!**

c) **Hány gramm brómot addicionál a fenti mennyiségű standard nyomású és 25,00 °C-os acetilén, ha a brómot biztosan feleslegben alkalmazzuk? Írja fel a reakcióegyenletet is!**

13 pont	
---------	--

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Négyféle asszociáció	10	
2. Esettanulmány	10	
3. Elemző feladat	20	
4. Alternatív feladat	14	
5. Egyszerű választás	10	
6. Táblázatos feladat	15	
7. Számítási feladat	8	
8. Számítási feladat	13	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám	programba beírt pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: