

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. október 22.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2020. október 22. 14:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

- 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. Táblázatos feladat

Töltse ki értelemszerűen a táblázat sorszámozott celláit!

<i>Az atom elektron- száma</i>	1.		5	15	2.	
<i>Az atom neutron- száma</i>	3.		6	16	18	
<i>Az atom jelölése (rendszámmal és tömegszámmal)</i>		$^{19}_9\text{F}$	4.	5.	6.	
<i>A megfelelő atomok- ból felépülő molekula atommagjainak száma</i>	7.				4	
<i>A molekulában lévő protonok száma</i>	8.				66	
<i>A molekula szerkezeti képlete a kötő és nemkötő elektronpá- rok feltüntetésével</i>	9.				10.	
<i>A központi atom kovalens vegyértéke</i>	11.				12.	
<i>A molekula alakja</i>	13.				14.	
<i>A molekulák között fellépő legerősebb másodrendű kötés</i>	15.				16.	

10 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Elemző feladat

Kémiai kísérletek elvégzéséhez a következő anyagokat készítették elő:

- A)* nátrium-karbonát vizes oldata *B)* ecet *C)* rézgálic
D) ammónia vizes oldata *E)* nátrium-foszfát vizes oldata
F) savanyúkáposzta-lé

a) Mely oldatok kémhatása lúgos? Betűjelek megadásával válaszoljon!

b) Írja fel az a) kérdésben megjelölt oldatok egyikében a kémhatást okozó folyamat ion-egyenletét!

c) Mit tapasztalunk *A* és *B* oldatok összeöntésekor? Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét is!

Az egyik folyadék házilag is elkészíthető bor felhasználásával.

d) Melyik ez a folyadék?

Hogyan gyorsítható a bor átalakulása? (Húzza alá a helyes választ!)

A bort nyitott edényben levegőn állni hagyjuk.

Jól záró teli palackban levegőtől elzárva tároljuk.

A konyhai rézmozsár felülete az idők során elszíneződött. Egy lúgos kémhatású és szúrós szagú oldatot használtunk a bevonat eltávolítására.

e) Melyik oldatot használtuk? Milyen színű lett az *oldat* a bevonat eltávolítása után? Adja meg a színhatásért felelős részecske képletét!

Az egyik oldat kémhatását egy királis, három szénatomos hidroxikarbonsav okozza.

f) Adja meg a vegyületet alkotó molekula konstitúcióját és köznapi nevét!

12 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Elemző és táblázatos feladat

Ebben a feladatban szénhidrogénekkal kapcsolatos kérdésekre kell válaszolnia. A feleletválasztásos feladatrészekben a helyes válasz(ok) **betűjelét** karikázza be!

I. Egy vegyület molekulaképlete C_6H_{12} .

a) Pusztán a fenti információ birtokában milyen homológ sorok jöhetnek számításba a vegyület besorolásánál?

- A) Alkének B) Alkánok C) Diének D) Cikloalkánok

b) Melyik kísérlettel dönthetnénk el, hogy a vegyület melyik homológ sor tagja?

- A) Ezüsttükörpróba B) Biuretreakció C) Brómos vízzel való vizsgálat

c) Milyen típusú reakció játszódik le a választott kísérlet során?

- A) Szubsztitúció B) Addíció C) Elimináció

II. Az alább megadottak közül melyik a lényeges különbség az acetilén és az oktán tulajdonságai között?

- A) Az egyik jól oldódik vízben, a másik nem.
B) Az egyik képes reakcióba lépni klórral, a másik nem.
C) Az egyik vegyület hidrogénfejlődés közben reagál nátriummal, a másik nem.
D) Az egyik molekulái polárisak, a másiké nem.

III. Adja meg a legkisebb szénatomszámú alkén tudományos nevét és molekulaképletét, amely...

	...kiralitáscentrumot tartalmaz.	... esetében geometriai izoméria fellépésével kell számolnunk.
Tudományos név	1.	2.
Molekulaképlet	3.	4.

IV. Adja meg annak a szénhidrogénnek a nevét, amelyre igazak a felsorolt állítások!

- szobahőmérsékleten folyékony halmazállapotú,
- jellegzetes szagú,
- polimerizációjával műanyag készíthető,
- aromás vegyület,
- molekulája annyi szénatomot tartalmaz, mint az oktáné, s annyi hidrogénatomot, mint az izopréné.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

V. Töltse ki értelemszerűen az alábbi táblázatot!

A pent-1-én...		Reakciótípus
A) ...elemi klórral való kölcsönhatása	során képződő termék neve: 1.	2.
B) ...hidrogén-kloriddal való reakciójának	egyenlete (a szerves főtermék konstitúciójának feltüntetésével): 3.	4.
C) A B) reakció főtermékének forró, tömény nátrium-hidroxid-oldattal való reakciójának	egyenlete (a szerves főtermék konstitúciójának feltüntetésével): 5.	6.

11 pont	
---------	--

4. Egyszerű választás

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

1. A szilícium-dioxid...

- A) szilárd állapotban molekulárcsós szerkezetű.
B) halmazában a szilíciumatomok két oxigénatomhoz kapcsolódnak.
C) egyik módosulata, a kvarc átengedi az ultrabolya fényt.
D) szilárd állapotban jól vezeti az elektromos áramot.
E) tömény sósavban feloldható.

2. Az oxigén...

- A) alapállapotú atomja ugyanannyi párosítatlan elektront tartalmaz, mint a kobaltatom.
B) kétatomos molekuláiban a kötő- és nemkötő elektronpárok száma megegyezik.
C) atomjai a kénsavmolekulában egyszeres és kétszeres kötésekkel is kapcsolódnak a kénatomhoz.
D) kálium-permanganát és tömény sósav reakciójával is előállítható.
E) 25 °C-on és légköri nyomáson sűrűsége nagyobb, mint az azonos állapotú propáné.

3. Melyik sorban tüntettük fel az anyagokat növekvő forráspont szerint?

- A) Hidrogén-fluorid, hidrogén-klorid, hidrogén-jodid.
B) 2,3-dimetilbután, pentán-2-ol, dietil-metil-amin.
C) Ammónia, víz, hidrogén-fluorid.
D) Propanon, propán-1-ol, propánsav.
E) Fluor, bróm, klór.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Mely reakciókban keletkezik redoxifolyamatban jellegzetes szagú és színes gáz?

- a) Vas(II)-szulfid és sósav kölcsönhatása.
- b) Tömény sósav és kálium-permanganát reakciója.
- c) Nátrium-szulfid és hangyasav reakciója.
- d) Réz és 60 tömegszázalékos salétromsavoldat reakciója.
- e) Nátrium és metanol kölcsönhatása.

- A) a, b, e
- B) b, d
- C) c, b, a
- D) d, e, a
- E) b, d, e

5. Az alábbi anyagok közül melyik nem tartalmaz delokalizált elektronokat?

- A) Magnézium-foszfát.
- B) Fenol.
- C) Grafit.
- D) Kobalt.
- E) Ammónium-klorid.

6. Melyik sorban tüntettünk fel kizárólag olyan molekulákat, melyeknek minden atomja egy síkban található?

- A) PH₃, piridin, HCHO
- B) Pirrol, BC₃, C₂H₄
- C) Benzol, SO₃, S₈
- D) P₄, C₂H₂, PF₅
- E) H₂O₂, NCl₃, H₂SO₄

7. A cellobióz...

- A) a cellulóz hidrolízisével előállítható, redukáló diszacharid.
- B) a ribóz konstitúciós izomere.
- C) a keményítő hidrolízisével előállítható, nem redukáló diszacharid.
- D) molekulájában a szén-, hidrogén- és oxigénatomok aránya 1:2:1.
- E) felépítésében glükóz- és fruktózmolekulák is részt vesznek.

8. Melyik állítás igaz?

- A) Nátrium-bromid vizes oldatába klórgázt vezetve nem tapasztalható változás.
- B) Ha Lugol-oldatot brómos vízzel reagáltatunk, a bróm redukálószerként viselkedik.
- C) A bróm pirrollal való szubsztitúciós reakciója csak katalizátor alkalmazásával játszódik le.
- D) A brómos víz elszíntelenedik, ha kálium-hidroxid-oldattal reagáltatjuk.
- E) A bróm szobahőmérsékleten és légköri nyomáson kellemetlen szagú gáz.

8 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

A fekete-fehér fényképezés kémiai alapjai

A fényérzékeny ezüstsók közül az ezüstnek a halogénekkal képzett, vízben rosszul oldódó vegyületei a legfontosabbak. Ezen vegyületek szemcsefinomsága jól szabályozható és zselatinban elosztva alkalmasak arra, hogy az adagolt fény minőségének és mennyiségének megfelelő kémiai változáson menjen keresztül. A fotográfia kezdeti eljárásainál a fotópapír fényérzékeny alapanyaga ezüst-klorid volt és fény hatására alakult ki közvetlenül a kép. Újabbban az ezüst-bromid a fő alapanyag: a képet nem a fény alakítja ki teljesen, a fény által csak megindított folyamat befejezése történik kémiai reakcióval (redukálással). A filmeket, a fényérzékeny lemezeket úgy készítik, hogy celluloid szalagra vékony rétegben ezüst-bromidot visznek fel. A fényérzékeny bevonatot zselatintartalmú ezüst-nitrátból és ammónium-bromid-oldatból állítják elő. A két vegyület reakciójában keletkező csapadék a zselatinban igen finom eloszlású.

Fény hatására az ezüst-halogenid-vegyületből kolloid ezüst válik ki, ami fekete színű, a brómot pedig megköti a zselatin. Az ezüstkiválás mértéke arányos a megvilágítás erősségével. Az alkalmazott - általában nagyon rövid - expozíciós idők alatt csak nagyon kevés ezüst válik ki, úgynevezett képcsíra keletkezik. Ezért szükséges valamilyen kémiai eljárás, ami a képcsírából látható képet hoz létre. Ez a folyamat az úgynevezett „előhívás”.

A „hagyományos” fényképezés „kémiai” része az, hogy előhívás során az ezüst-bromidból fény hatására keletkezett kevés ezüstkiválásból, az előbb említett „képcsírából” negatív kép keletkezik. Ennek során valamilyen (legtöbbször szerves) redukálószer (benzol-1,4-diol; benzol-1,2,3-triol) oldatába (hívóba) helyezik a filmet egy meghatározott időre - ez az úgynevezett „előhívás”. Az ezüstkiválás ott lesz a legnagyobb mértékű, ahol a fény hatására már elkezdődött.

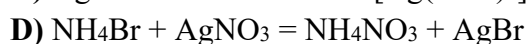
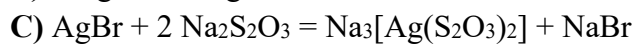
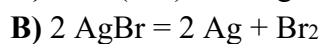
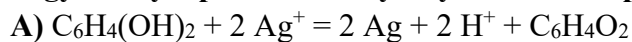
Ezt követően a maradék ezüst-halogenidet el kell távolítani a filmről, hogy a további fényérzékenységet, feketedést megakadályozzuk. Ezt nátrium-tioszulfát oldatban végzik - ez a rögzítési folyamat („fixálás”). Ezután már csak a kolloid ezüst marad a filmen és egy tartós negatív keletkezik.

A negatívról egy nagyítógéppel kivetíthető a negatív kép egy fotópapírra, amely ugyanolyan (csak kevésbé érzékeny) ezüst-halogenid-réteggel bevont, mint a film. A pozitív készítési folyamat is ugyanaz, csak hosszabb ideig tart a megvilágítás. A hívás és a rögzítés (és persze mosás, szárítás) után kész a fekete-fehér pozitív kép.

(http://www.vilaglex.hu/Kemia/Html/FotKemAl_.htm#Kemia nyomán
Dr. Boksay Zoltán - Dr. Csákvári Béla – Dr. Kónya Józsefné: Kémia III.
http://www.kecsmarati.hu/fenykepezes/a_fenykepezes_alapjai.htm)

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

a) Az alábbi táblázatban a megadott reakcióegyenletek betűjelének beírásával jelölje, hogy a fényképezés mely folyamatával kapcsolatos a vizsgált reakció!



Kémiai folyamat megnevezése	Reakcióegyenlet betűjele
<i>Fényérzékeny anyag előállítása</i>	1.
<i>Képcsíra keletkezése</i>	2.
<i>Előhívás</i>	3.
<i>Rögzítés</i>	4.

b) A felsorolt reakciók közül mely(ek) redoxifolyamat(ok)? (A reakciók betűjelének megadásával válaszoljon!)

c) Mi történne, ha a film az előhívóban a meghatározott időtartamnál lényegesen tovább maradna?

d) Mi a lényeges különbség az ezüst-kloridra, illetve az ezüst-bromidra alapuló negatív-kép-készítési eljárások között?

7 pont	
--------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Számítási és elemző feladat

Az aceton és a dietil-éter egyaránt előállítható a megfelelő alkoholból kiindulva.

a) Töltse ki értelemszerűen az előállítással kapcsolatos táblázat sorszámozott celláit!

A táblázat 5. és 6. sorszámú celláinak kitöltéséhez az alábbi lehetőségek közül válasszon ki egy-egy anyagot:

Ammóniás ezüst-nitrát-oldat

Réz(II)-oxid

Nátrium-hidroxid-oldat

Tömény kénsavoldat

Vaspor

Telített konyhasóoldat

	Aceton előállítása	Dietil-éter előállítása
<i>A kiindulási alkohol neve</i>	1.	2.
<i>A kiindulási alkohol rendűsége</i>	3.	4.
<i>Az előállításhoz használt további anyagok</i>	5.	6.

b) Az aceton előállításakor véletlenül az a) részfeladat 1. kérdésében szereplő vegyülettel konstitúciós izomer alkoholt használtuk. Írja fel ennek a reakciónak az egyenletét!(A reakcióegyenletben tüntesse fel a szerves anyagok konstitúcióját!)

c) Írja fel annak a reakciónak az egyenletét, amely abban az esetben játszódna le, ha a dietil-éter előállításánál nem figyelnénk a megfelelő hőmérséklet megtartására (a rendszert 160-170 °C-ig hagynánk melegedni)?

80,00 cm³ térfogatú dietil-étert ismeretlen térfogatú acetonhoz adtunk, majd a folyadékelegyet tökéletesen elégetve 5034 kJ hő felszabadulását mértük.

A számítási feladatok megoldásához az alábbi adatokat használja:

<i>Vegyület neve</i>	Aceton (f)	Dietil-éter (f)	Szén-dioxid (g)	Víz (f)
<i>Képződéshő (kJ/mol)</i>	-248,0	-282,0	-394,0	-286,0
<i>Sűrűség (g/cm³)</i>	0,7930	0,7134		

d) Írja fel az égési folyamatok egyenletét, és számítsa ki az egyenletekhez tartozó reakcióhőket!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

e) Számítsa ki, mekkora térfogatú acetonhoz öntöttük az étert!

<i>15 pont</i>	
----------------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Számítási feladat

A nikkell(II)-klorid aranyárga színű, erősen higroszkópos vegyület. Vízen jól oldódik, 100,0 g víz 20 °C-on 64,20 grammot képes feloldani belőle.

a) Számítsa ki a telített oldat tömegszázalékos összetételét a megadott hőmérsékleten! Számítsa ki az oldat anyagmennyiség-koncentrációját is! (Az oldat sűrűsége 1,472 g/cm³.)

Többféle kristályvizes formája ismert, ezek közül a hexahidrát (NiCl₂ · 6 H₂O) a legjelentősebb, de létezik tetrahydrát és monohidrát is.

b) Számítsa ki, hogy 100,0 g 20 °C-on telített oldat mekkora tömegű nikkell(II)-klorid-hexahidrát vízben való oldásával készíthető el!

Lemért tömegű cinkport szórtunk nikkell(II)-klorid-oldatba. Bizonyos idő elteltével az oldatot leszűrtük, a szilárd fázist megszáritottuk, megmértük. Tömege 0,938 g-mal kisebb volt a cink eredeti tömegénél.

c) Írja fel a lejátszódott folyamat ionegyenletét! Számítsa ki, mekkora tömegű fém ment oldatba! Számítsa ki redukálódott fémionok számát is! ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

9 pont	
--------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Számítási feladat

A gyümölcsészterek közé tartozó, ananászra emlékeztető illatú etil-butanoát előállítható a megfelelő, vízmentes karbonsav és alkohol egyensúlyi reakciójával, a folyamat egyensúlyi állandójának értéke adott körülmények között 4,80. Az alkoholból 73,71 grammot használtunk fel, a reakcióban 46,48 g észter keletkezett.

a) Írja fel az észterképződés reakcióegyenletét!

b) Számítsa ki, hány gramm karbonsavat használtunk a reakcióhoz!

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Számítási feladat

Egy nitrogéntartalmú, folyékony szerves vegyület vizes oldatának anyagmennyiség-koncentrációja $1,502 \text{ mol/dm}^3$, tömegkoncentrációja $127,9 \text{ g/dm}^3$.

A vegyület bázisállandója: $K_b = 1,66 \cdot 10^{-3}$.

a) Számítsa ki a vegyület moláris tömegét!

A vegyület tömegszázalékos összetétele:

C: 70,52 %

N: 16,45 %

H: 13,03 %

b) Számítással határozza meg a vegyület molekulaképletét!

c) A telített oldatot százszoros térfogatra hígítjuk. Határozza meg a keletkezett oldat pH-ját!

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

10. Számítási feladat

150,0 cm³ térfogatú, 0,200 mol/dm³ koncentrációjú ezüst-nitrát-oldatot elektrolizáltunk platinaelektrodok felhasználásával. A katódon csak fémleválás történik. Az elektrolízis végén megmaradt oldathoz nátrium-klorid-oldatot öntöttünk feleslegben. Ekkor 2,866 g tömegű csapadék vált ki az oldatból.

a) Írja fel az elektródfolyamatok és a csapadékképződéssel járó reakció ioneqyenletét!

katódfolyamat:

anódfolyamat:

csapadékképződés:

b) Számítsa ki, mekkora térfogatú 98,5 kPa nyomású, 27,0 °C hőmérsékletű gáz keletkezett az elektrolízis során!

c) Mennyi ideig tartott az elektrolízis, ha 2,00 A erősségű áramot alkalmaztunk?

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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	pontszám	
	maximális	elért
1. Táblázatos feladat	10	
2. Elemző feladat	12	
3. Elemző és táblázatos feladat	11	
4. Egyszerű választás	8	
5. Esettanulmány	7	
6. Számítási és elemző feladat	15	
7. Számítási feladat	9	
8. Számítási feladat	8	
9. Számítási feladat	10	
10. Számítási feladat	8	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

dátum

dátum

javító tanár

jegyző