

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. május 10.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

minden vizsgázó számára

2022. május 10. 8:00

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!
- Figyeljen a jelölések, mértékegységek helyes használatára, valamint az adatpontosságra!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

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

1. Táblázatos feladat

Hasonlítsa össze a nátriumot és a két nátriumvegyületet a megadott szempontok szerint!

	NaOH	NaI	Na
Halmazállapota (25 °C, 101,3 kPa)	1.	2.	3.
Vízbe téve, az oldódást/reakciót követően a keletkező oldat kémhatása	4.	5.	6.
A fent készített vizes oldatba AgNO ₃ -oldatot adagolva a megfigyelhető tapasztalat	7.	8.	9.
A folyamat ionegyenlete	10.	11.	
Reakciója klórgázzal (reakcióegyenlet)	vizes oldatban: 12.	vizes oldatban: 13.	14.
A fenti reakcióban a klór... Válaszlehetőségek: - oxidálódik; - redukálódik; - oxidálódik és redukálódik; - oxidációs száma nem változik.	15.	16.	17.

12 pont

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

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

A micellás víz

Sokan – akiknek nincsenek megfelelő kémiai ismereteik – az elmúlt években azt gondolták, hogy a tudósok megint valami teljesen újfajta anyagot találtak ki, amikor megjelent a gyógyszerárakban és drogériákban a micellás víz, mint az arctisztítás soha nem látott újdonsága.

Márpedig a micella nem újdonság. Például aki valaha is mosakodott szappannal, és látta utána a lavórban vagy a mosdókagylóban a mosakodó vizet, az rengeteg micellával „találkozható”. A micellákat olyan, úgynevezett amfipatikus molekulák alkotják, amelyeknek egyik fele vízdoldékony, a másik pedig zsírdoldékony. Ez a tulajdonság a molekulárisrészek polaritásával függ össze.

Az ilyen molekulákból (vagy ionokból) álló vegyületek felületaktívak, azaz eltérő polaritású fázisok határán ún. filmet, egyrétegű (monomolekuláris) hártót hoznak létre úgy, hogy az azonos polaritású részek egy irányban állnak. Tenzideknek is nevezik őket, mert például a víz felszínén egy rétegben összegyűlő szappan anionok hatására csökken a víz felületi feszültsége. A vizes oldatok felszínén az amfipatikus molekulák hidrophil vége nyúlik bele a vizes fázisba.

A felületaktív mosószerek tisztító hatásának a lényege, hogy mosás (a tisztítani kívánt ruhadarab dörzsölése) közben a szennyeződés a ruha felületéről a micellák belsejébe kerül és a mosóvízzel együtt távozik.

A szappan ugyanilyen micellák segítségével hajtja végre tisztító hatását, de lúgos kémhatása miatt erősen kiszárítja a bőrt. A micellás vízben a szappantól eltérő szerves vegyületek alkotják a micellákat, amelyek nem változtatják meg a víz pH-ját. Amikor a micellás vízzel megnedvesített pamutpárnát végigsimítjuk az arcunkon, akkor a micellák „szétnyomódnak” a párna bőrrünk felőli felületén, és a párna felszínén hoznak létre monomolekuláris hártót. A molekulák párna felszínétől elálló végei kölcsönhatásba kerülnek az eltávolítandó, apoláris jellegű smink anyagával, kvázi „feloldják”, és a párna mozgásával eltávolíthatjuk azt a bőr felületéről.

A micellás víz a micellákat alkotó szerves molekulákon kívül számos adalékanyagot tartalmaz. A különféle szintetikus, illetve természetes illatanyag a használat közben fokozza a jó közérzetet, ezzel elősegíti, hogy ismét használni kívánjuk a terméket. A vegyületek egy része (pl. az etilén-diamin-tetraecetsav nátriumsója, röviden EDTA) a micellák stabilizálásáért felelősek, mások (általában két- vagy többértékű alkoholok) a bőr hidratációját biztosítják. Ugyan a micellás víz elvileg nem tartalmaz tartósítószeret, de valójában mégis. Sok micellás víz tartalmaz például nátrium-benzoátot, amelynek ismert a tartósító hatása, de a gyártó cég ezt más, általában stabilizáló hatására hivatkozva adja a termékhez. Emiatt természetesen tovább is eltartható a folyadék. Ugyanakkor az adalékok közül több irritáló hatású lehet a bőrre, így az arra érzékenyeknek nem tanácsos az ilyen termék használata.

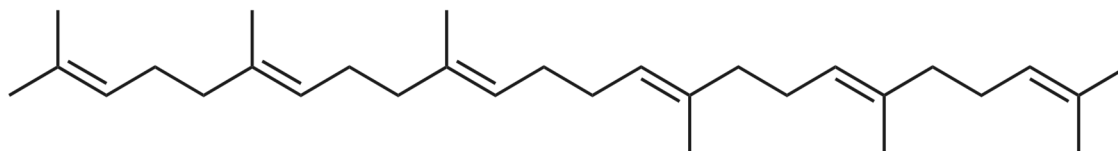
Az úgynevezett kétfázisú micellás vizek a vizes fázis mellett egy olajos fázist is tartalmaznak azzal a céllal, hogy a smink eltávolítása közben a pamutpárnára került olajos fázis rögtön viszszapótolja a bőr zsírtartalmát. Ezért erre a célra speciális összetételű olajokat használnak, amit a gyártó cég nem győz elégszer hangsúlyozni. Az utóbbi időben elterjedten reklámozott argánolaj lehet az egyik alkotórésze ennek az olajos fázisnak.

Az argánolajat a Marokkóban őshonos argánfa (*Arganiaspinosa*) magjából nyerik. Ott az argánolajat étkezési és kozmetikai célra is használják: szokás például belemártogatni a kenyeret és úgy fogyasztani reggelire, de előszeretettel keverik bele kuszkuszbba és adják tésztákhoz is. Kozmetikai felhasználása szépségügyi célokat szolgál, de alkalmazzák bőrbetegségek kezelésére is. Az olaj trigliceridjeiben igen nagy arányban vannak telítetlen karbonsavláncok (a telített

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

zsírsavláncok aránya mindössze 18,0%), és számos egyéb, biológiailag fontos vegyületet tartalmaz, mint amilyen például az E-vitamin, különféle hasznos fenolszármazékok (kávésav, vanillinsav stb.), karotinoidok és a szkvalén. A szkvalén izoprénszármazék, tiszta állapotban színtelen, olajszerű folyadék. Több biológiailag fontos vegyület (pl. koleszterin, illetve szteroid hormonok) kiindulási anyaga.

A szkvalén molekulája:



(Forrás: https://hu.wikipedia.org/wiki/Arg%C3%A1nolaj_alapján)

a) Fogalmazza meg minél pontosabban, hogy mit nevezünk micellának!

b) A feladat szövegében sok olyan szó fordul elő, amelyet a kémikusok gyakran használnak rokonértelmű kifejezésként, még ha nem is teljesen ugyanaz a jelentésük. Ossa egy-egy csoportba a következő „rokonértelmű” szavakat: *apoláris, poláris, hidrofil, hidrofób, vízzoldékony, zsíróldékony!*

--	--

c) Milyen polaritású molekularészletet tartalmaz a micellás vízben lévő micellák belseje?

d) Milyen tulajdonságúnak kell lennie a pamutpárna szövetének ahhoz, hogy a micellás víz „sminklemosó” hatása jól érvényesülhessen?

e) Egy micellás víz összetételében szerepel a propilén-glikol (szabályos neve propán-1,2-diol). Mi lehet a szerepe ennek a vegyületnek ebben a termékben?

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

f) Mi az előnye a kétfázisú micellás vizeknek az egyfázisúhoz képest?

g) Sorolja fel az argánolaj szövegben említett összetevőit!

h) Mi a szkvalén összegképlete? Királis-e a molekulája?

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

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

3. Egyszerű választás

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

1. Az alábbi állítások közül melyik hibátlan?

- A) Az ammónia molekulatömege 17 g.
- B) Minden atom tömegszáma egész szám.
- C) A moláris térfogat mértékegysége mol/dm³.
- D) Az izotópok molekulatömege 1-1 grammal tér el egymástól.
- E) Az atomban a protonok és neutronok száma mindig egyenlő.

2. Az alábbiak közül melyik olyan dipólusmolekula, amelyben a ligandumok tetraédes elrendeződésűek?

- A) C₂H₄
- B) SO₂
- C) CH₂O
- D) CH₂Cl₂
- E) SiCl₄

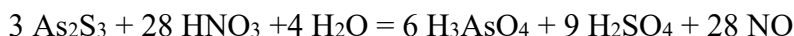
3. Az alábbiak közül melyik esetben oxidálódik a kénatom?

- A) Ha a kén vassal reagál.
- B) Ha a forró tömény kénsavoldat rézzel reagál.
- C) Ha a híg kénsavoldat vassal reagál.
- D) Ha a kénhidrogénes víz ólom(II)-nitrát-oldattal lép reakcióba.
- E) Ha a kén-dioxid jódos vízzel reagál.

4. Melyik helytelen megállapítás a katalizátor működésével kapcsolatban?

- A) Gyorsítja az adott kémiai reakciót.
- B) Kiseb aktiválási energiájú utat nyit meg.
- C) Úgy vesz részt a reakcióban, hogy a végén eredeti állapotában marad vissza.
- D) A megfordítható kémiai reakciókat mindkét irányban gyorsítja.
- E) A megfordítható reakcióban minden anyag egyensúlyi koncentrációját növeli, de az egyensúlyi állandó értékét nem befolyásolja.

5. Melyik atom oxidálódik a következő kémiai reakcióban?



- A) Csak az As.
- B) Csak a N.
- C) Csak a S.
- D) Az As és a S.
- E) A N és az O.

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

6. Egy vegyület híg vizes oldata színtelen, savas kémhatású, NaOH-oldat hatására fehér csapadék válik ki belőle, amely a lúg feleslegében feloldódik. Az alábbiak közül melyik vegyületről lehet szó?

- A) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- B) MgSO_4
- C) H_2SO_4
- D) HNO_3
- E) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

7. Melyik állítás helyes a cinkkel bevont vaslemez megsérülése után (nedvesség hatására) kialakuló helyi elemre?

- A) A vasatomok redukálódnak.
- B) A vas a katód.
- C) A cinkatomok nem alakulnak át, megvédik a vasat a korróziótól.
- D) A levegő oxigénjének nincs szerepe a lejátszódó folyamatokban, csak a víznek.
- E) A cink kisebb standardpotenciálú, mint a vas, ezért redukálja a vasat.

8. Melyik állítás hibás a különböző kémiai részecskék méretével kapcsolatban?

- A) A báriumionnak kisebb a sugara, mint a báriumatomnak.
- B) A jodion sugara nagyobb, mint a jódatomé.
- C) A káliumatom nagyobb sugarú, mint a nátriumatom.
- D) A kalciumion nagyobb sugarú, mint a szulfidion.
- E) A káliumatom nagyobb sugarú, mint kalciumatom.

8 pont

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

4. Kísérletelemző feladat

Öt sorszámozott kémcsőben folyadékok vannak, amelyekről tudjuk, hogy a következő anyagok: N,N-dimetilacetamid, propán-1-ol, ciklohexán, ciklohexén, hangyasav

A sorszámozott kémcsövek kis részleteivel az alábbi vizsgálatokat végezzük el. A tapasztalatok egy részét rögzítettük a táblázatban.

a) A megadott tapasztalatok alapján töltsé ki az üres cellákat, és adja meg a vegyületek nevét!

	1.	2.	3.	4.	5.
Vízben oldás	oldódik	nem oldódik	oldódik	oldódik	nem oldódik
Az oldat kémhatása					
A brómos vizet (szobahőmérsékleten)...	elszínteleníti	elszínteleníti	nem színteleníti el	nem színteleníti el	nem színteleníti el
Nátriummal színtelen gázt...	fejleszt	nem fejleszt	nem fejleszt	fejleszt	nem fejleszt
Az ezüstitűkőpróbát... (adja / nem adja)					
A vegyület neve					

b) Írja fel a brómos víz elszíntelenedésének reakcióegyenletét mindkét pozitív reakció esetén! (A szerves vegyületek esetében a konstitúciót is mutassa!) Nevezze meg a szerves terméket!

c) Írja fel a nátriummal történő reakció egyenletét tetszés szerint az egyik vegyületre, és nevezze meg a szerves terméket!

d) Írja fel a pozitív ezüstitűkőpróba egyenletét az adott vegyület(ek) esetében!

15 pont	
---------	--

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

5. Elemző és számítási feladat

Három elektrolizáló cellában három különböző vegyület vizes oldatát elektrolizáljuk platina elektródok között. A vegyületek: HCl (A), H₂SO₄ (B), Na₂SO₄ (C).

a) Mindhárom esetben az egyik elektródon ugyanaz a gáz fejlődik. Melyik elektródon (név és pólus)? Írja fel valamelyik esetben az adott elektródfolyamat egyenletét!

b) Az elektrolízis során hogyan változik az egyes oldatok pH-ja? (nő, csökken, nem változik)

A: B: C:

c) Az elektrolízis során hogyan változik az oldott anyag koncentrációja? (nő, csökken, nem változik)

A: B: C:

d) Ha a három cellában azonos ideig, azonos áramerősséggel elektrolizálunk, akkor a katódon fejlődő gázok térfogataránya (azonos hőmérséklet és nyomás esetén):

$$V(A) : V(B) : V(C) =$$

e) Ha a három cellában azonos ideig, azonos áramerősséggel elektrolizálunk, akkor az anódon fejlődő gázok térfogataránya (azonos hőmérséklet és nyomás esetén):

$$V(A) : V(B) : V(C) =$$

f) Ha a három cellában azonos ideig, azonos áramerősséggel elektrolizálunk, akkor az elektródokon fejlődő gázok térfogataránya (azonos hőmérséklet és nyomás esetén):

$$V(A)_{\text{katód}} : V(A)_{\text{anód}} : V(B)_{\text{katód}} : V(B)_{\text{anód}} : V(C)_{\text{katód}} : V(C)_{\text{anód}} =$$

g) Az egyik elektrolizáló cellában mindkét elektródon 500–500 cm³ (25 °C, 101,3 kPa) gáz fejlődött 1,00 óra alatt. Számítsa ki az elektrolízis átlagos áramerősségét!

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

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

6. Számítási feladat

Egy szén-monoxid–oxigén gázelegyet felrobbantunk, majd az eredeti hőmérsékletre hűtünk. A visszahűtött gáz sűrűsége 29,0 °C-on és 98,0 kPa nyomáson 1,24 g/dm³.

a) **Határozza meg a keletkezett gázelegy átlagos moláris tömegét, és állapítsa meg, melyik két gázt tartalmazza ez az égéstermék! Határozza meg az égéstermék térfogatszázalékos összetételét!**

b) **Határozza meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**

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

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

7. Számítási feladat

65,0 tömegszázalékos tömény salétromsavoldat áll a rendelkezésünkre, amelynek sűrűsége $1,40 \text{ g/cm}^3$.

a) $2,00 \text{ dm}^3$ $5,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú salétromsavoldat előállításához mekkora térfogatú tömény oldatra van szükség?

b) Az oldat készítése közben mértük, hogy 1350 cm^3 desztillált víz volt szükséges a hígításhoz. **Határozza meg a $5,00 \text{ mol/dm}^3$ -es salétromsavoldat sűrűségét! (A desztillált víz sűrűségét tekintjük $1,00 \text{ g/cm}^3$ -nek.)**

c) A salétromsavoldattal egy másik kísérlet során keletkezett $12,00$ -es pH-jú szennyvizet kívánunk ártalmatlanítani.
Hány köbméter szennyvizet lehetne elvileg semlegesíteni a $2,00 \text{ dm}^3$ $5,00 \text{ mol/dm}^3$ -es salétromsavoldattal? (Tételezzük fel, hogy az oldat lúgos pH-ját csak erős bázisok okozzák.)

d) A salétromsav több okból sem szerencsés választás szennyvizek közömbösítésére. Például az oldatba kerülő nitrátion is környezetszennyező anyagnak számít. De más gondot is okozhat az elővigyázatlan közömbösítés.
Milyen pH-jú oldat keletkezett volna a c) kérdésben szereplő ártalmatlanítás során, ha a $2,00 \text{ dm}^3$ $5,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú salétromsavoldattal $0,900 \text{ m}^3$ $12,00$ -es pH-jú szennyvizet próbáltunk volna ártalmatlanítani? (Az oldatok térfogata összeadható.)

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

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

8. Elemző és számítási feladat

A normális láncú oktán standard képződéshője $-125,2$ kJ/mol. Egy izomerének molekulája csak első- és negyedrendű szénatomot tartalmaz. Ha ennek az izomernek és a normális láncú oktánnak azonos tömegű mintáját összekeverjük, majd az elegyből $1,000$ g-ot elégetünk, akkor $48,40$ kJ hő felszabadulását mérjük (miközben szén-dioxid-gáz és cseppfolyós víz keletkezik).

a) Írja fel a vizsgált elágazó szénláncú oktánizomer konstitúcióját, és adja meg szabályos nevét!

b) Írja fel az oktán tökéletes égésének reakcióegyenletét és számítsa ki a reakcióhőt a normális láncú oktán esetén!

$$\Delta_c H(\text{CO}_2/\text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}, \Delta_c H(\text{H}_2\text{O}/\text{l}) = -285,8 \text{ kJ/mol}$$

c) Határozza meg a vizsgált minta égéshőjét kJ/mol mértékegységben!

d) Határozza meg az elágazó szénláncú izomer égéshőjét és a vegyület standard képződéshőjét!

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

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

9. Számítási feladat

Egy egyértékű amin 1,80 g-jából desztillált vízzel 500 cm³ oldatot készítünk. A pH-ját 11,62-nek mérjük. Az oldat 25,00 cm³-es részleteit – megfelelő indikátor mellett – 0,1015 mol/dm³ koncentrációjú sósavval titráljuk. Az átlagfogyás 8,78 cm³.

a) **Határozza meg az amin moláris tömegét és összegképletét!**

b) **Határozza meg az amin bázisállandóját!**

c) 100 cm³ 11,00-es pH-jú oldatot készítünk a vizsgált amin oldatából.
A fenti 500 cm³ oldatból hány cm³-t kell ehhez kimérni és vízzel felhígítani?

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

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

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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Táblázatos feladat	12	
2. Esettanulmány	9	
3. Egyszerű választás	8	
4. Kísérletelemző feladat	15	
5. Elemző és számítási feladat	11	
6. Számítási feladat	9	
7. Számítási feladat	10	
8. Elemző és számítási feladat	10	
9. Számítási feladat	14	
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