

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2020. május 12.

KÉMIA

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2020. május 12. 8:00

Időtartam: 120 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. Egyszerű választás

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

1. Melyik módszerrel nem növelhető a 0,1 mol/dm³ koncentrációjú sósav pH-ja?

- A) Vízzel kétszeresére hígítjuk az oldatot.
- B) Magnéziumforgácsot dobunk bele.
- C) Egyenárammal elektrolizáljuk.
- D) Hidrogén-klorid-gázt nyeletünk el benne.
- E) Szódabikarbónát oldunk benne.

2. Az ammóniaszintézis egyensúlya az ammóniaképződés irányába eltolható.....

- A) vaskatalizátor alkalmazásával.
- B) a gázelegy melegítésével.
- C) ammónia hozzáadásával.
- D) nitrogéngáz elvezetésével.
- E) a nyomás növelésével.

3. A dioxigén (O₂) és az ózon...

- A) ugyanazon vegyület molekulái.
- B) szerkezeti izomerek.
- C) ugyanazon elem allotróp módosulatai.
- D) különböző elemek izotópjai.
- E) ugyanazon elem izotópjai.

4. Melyik sorban tüntettünk fel egyenlő számú vegyértékelektront tartalmazó atomokat?

- A) Rb, Cs, Li
- B) Ca, Mg, Al
- C) N, As, F
- D) Cl, Br, O
- E) S, Se, P

5. A magnézium...

- A) a természetben elemi állapotban is megtalálható.
- B) jellemző színű lángfestést ad.
- C) az egyik legfontosabb alkálifém.
- D) szulfátja a keserűsítő.
- E) a nehézfémek közé tartozik.

6. Apoláris és síkalkatú molekula:

- A) SO₂
- B) CCl₄
- C) SO₃
- D) CCl₄
- E) HCHO

7. A kénsav...

- A) köznapi neve választóvíz.
- B) 1 mol/dm³ koncentrációjú oldata a vasat passziválja.
- C) legfeljebb 40 m/m %-os töménységű vizes oldata készíthető el.
- D) műtrágyák előállításánál használatos sója a foszforit.
- E) tömény oldatát rosszul záró edényben tárolva, néhány nap múlva az oldat tömegnövekedését tapasztaljuk.

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

2. Négyféle asszociáció

Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő ablakába!

- A) Ammónia
- B) Hangyasav
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Vizes oldatának pH-ja nagyobb 7-nél.
2. Erős sav.
3. Vízben oldódik.
4. Molekulái tartalmaznak nemkötő elektronpárt.
5. Szobahőmérsékleten és légköri nyomáson folyadék.
6. Felhasználásával a szökőkút-kísérlet szobahőmérsékleten is elvégezhető.
7. Jellegzetes szagú anyag.
8. Vízrel szemben gyenge bázisként viselkedik.
9. Sói az acetátok.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

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

3. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon az alább feltett kérdésekre tudása és a szöveg alapján!

Éterivás

A dietil-étert talán már a 8. században előállította Geber, egy arab tudós, de az első megbízható leírás Valerius Cordustól származik 1540-ből. Ő édes vitriolnak (oleumdulce vitrioli) nevezte, utalva a kénsavra, amelyet az előállítás során használt, valamint az éter jellegzetes szagára. Ipari méretekben manapság már elsősorban nem ezzel az eljárással gyártják, ugyanis jelentős mennyiségben képződik az etén gázfázisú katalitikus vízaddíciójának melléktermékeként.

Fájdalomcsillapító hatását – csirkéken – már Paracelsus megfigyelte a 16. század elején, de orvosi felhasználására a 19. századig kellett várni. 1846-ban William Morton, amerikai fogorvos szabadalmaztatta elsőként. Az orvosláson kívül az éter különböző iparágak oldószere volt (és maradt a mai napig).

Hamar elterjedt azonban a droként történő felhasználása. Eleinte csak a gőzeinek belélegzése, később pedig magának a folyadéknak a megivása. Akármennyire is elterjedt az éter mint olcsó mármorkeltő, az éterivás 19. századi központjának Észak-Írország egy kis mezőgazdasági területe számított. Itt állítólag egy helyi orvos, amikor néhány frissen absztinenciát fogadó alkoholista valamilyen helyettesítőt kért, amellyel nem sértik meg az esküjüket, egy korty vizezett étert adott. Hamarosan Draperstown és Cookstown piacvárosok körül a vasúti kocsik levegője az áruklódó szaggal volt terhes. Az 1890-es években a környéken lakó emberek közül minden nyolcadik hódolt ennek a szokásnak.

Itt az első korlátozó jogszabályok elfojtották az éterivást, de Európa más országaiban, elsősorban Lengyelországban még a két világháború között is igen komoly társadalmi-egészségügyi probléma volt az anyag fogyasztása. Pedig a kezdő számára az éter nem nyújtott azonnali élvezetet, sőt a magányos kísérletezők számára már lenyelése is komoly nehézségnek bizonyult: „könnyezik a szem, összepréselődik a száj, és az egész itallal szemben eluralkodik az ember minden porcikáján a teljes undor, és minden erejével azon van, hogy megpróbálja az éter szervezetbe jutását megakadályozni.” Ezt követte az erőteljes puffadás és bőfűgés, gyakran hányás. Egyértelmű vonzereje volt viszont az olcsósága, különösen azért, mert egy tapasztalatlanabb egyén már egy teáskanálnyi mennyiségtől berúghatott.

Az éterivás egyáltalán nem volt veszélytelen. Azon túl, hogy függőséget okozott, a részegség és a halálos adag között csak egészen keskeny volt a határvonal, és a nagy sietség közepette akár egyetlen csepp is „sok lehetett”, ami aztán görcsöket és a gyomor izmainak olyan erőteljes összehúzódását idézhette elő, hogy akár fulladásos halált is okozhatott. De még ennél is nagyobb veszélyt rejtett a tűz. Ahogy a korabeli tanács tartotta: „Nem tanácsos tűz közelében tartózkodni, különben a lángok is lecsúsznak a torkodon.” Számos tüzeset végződött tragédiával. Lengyelországban például egy időben különösen figyelni kellett, hogy étertől lerészegedett munkások ne mehessenek le a szénbányába dolgozni, a robbanásveszély miatt. Az éter gőzei ugyanis levegővel keveredve akár már sztatikus elektromosság okozta kisülés hatására is felrobbanhatnak. Természetesen ezt a veszélyt a modern laboratóriumokban is figyelembe kell venni: a dietil-éter gőzeinek koncentrációja nem haladhatja meg a 0,04 V/V%-ot a levegőben.

(Forrás: Griffith Edwards: Az „anyag” természete Napvilág Kiadó, Bp. 2006 és a https://en.wikipedia.org/wiki/Diethyl_ether alapján)

a) Nevezze meg azt az anyagot, amely gyártásának melléktermékeként képződik a napjainkban felhasznált dietil-éter nagy része! Írja fel a kérdéses anyag képződésének reakcióegyenletét!

b) A pálinkaivás nem, míg az éterivás erőteljes puffadást okoz. Magyarázza meg ezt a tényt! Az etanol és a dietil-éter mely fizikai tulajdonságának eltérése okozza a különbséget? Az indoklásnál a függvénytáblázat konkrét adatait használja!

c) A dietil-éter mely tulajdonsága indokolta, hogy az étert fogyasztott szénbányászokat kitaltsák a bányákból?

d) Hozzávetőleg mekkora lehet a dietil-éter mg/m^3 -ben kifejezett koncentrációja a levegőben $25\text{ }^\circ\text{C}$ -on és standard légköri nyomáson?

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

4. Elemző feladat

Az alábbi vizes oldatokat vizsgáljuk:

- A) formalin (formaldehid vizes oldata)
- B) sósav
- C) réz(II)-szulfát-oldat
- D) kálium-klorid-oldat

a) Melyik az a halogénelem, amely oxidálni képes a D) oldat anionjait? Írja fel a lejátszódó kémiai reakció ionegyenletét!

b) Melyik oldat színes? Milyen színű?

c) Melyik oldat vezeti az elektromos áramot?

d) Mit tapasztalunk, ha a B) illetve a C) oldatba vaslemezt mártunk? Írja fel a lejátszódó folyamatok reakcióegyenletét is!

e) Melyik oldat reagál ammóniás ezüst-nitrát-oldattal melegítés hatására, elemi fém keletkezése közben?

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

5. Táblázatos feladat

Töltse ki értelemszerűen a táblázat sorszámozott celláit!

	Atomrács	Molekularács	Ionrács
<i>Halmazt összetartó kötőerő megnevezése</i>	1.	2.	3.
<i>Rácspontokban elhelyezkedő részecskék</i>	4.	5.	6.
<i>Adja meg egy olyan elem vegyjelét, amellyel az oxigén a megfelelő rács típusú vegyületet hozza létre!</i>	7.	8.	9.
<i>A fenti vegyület képlete</i>	10.	11.	12.
<i>Sorolja be az alábbi anyagokat a megfelelő rács típusba!</i> Cl₂, Na₂SO₄, C (gyémánt), H₂, NH₄Cl			
<i>A megadott anyagok besorolása</i>	13.	14.	15.

17 pont	
---------	--

6. 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 dolgozathól sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

A) Táblázatos feladat

A feladatban szerves vegyületeket hasonlítottunk össze. Töltse ki értelemszerűen a táblázat sorszámozott celláit!

	Etanol	Aceton	Benzol
<i>Szerkezeti képlet</i>	1.	2.	3.
<i>Molekulái között fellépő legerősebb másodrendű kötés szilárd halmazállapotban</i>	4.	5.	6.
<i>Halmazállapota szobahőmérsékleten</i>	7.	8.	9.
<i>Reakcióegyenlet felírása</i>	Reakció ecetsavval 10.	Megfelelő alkoholból való képződése 11.	Reakció brómmal 12.
<i>A fenti reakció...</i>	...során keletkező szerves vegyület neve 13.	...során alkalmazott, kiindulási szerves vegyület neve 14.	...típusa 15.

B) Számítási feladat

Egy szerves vegyület gőzének sűrűsége 1,45-szer nagyobb az azonos állapotú argon sűrűségénél. A vegyület tömegszázalékos összetétele:

C: 62,1 %

O: 27,6 %

H: 10,3 %

a) Állapítsa meg a vegyület moláris tömegét és határozza meg molekulaképletét!

Az aceton jól oldja az acetilént, ez nagy jelentőséggel bír az acetilén palackokban való tárolásánál is („disszugáz”). A vizsgált oldat 2,80 tömegszázalékos acetilénre nézve, sűrűsége $0,81 \text{ g/cm}^3$.

b) Számítsa ki, mekkora térfogatú acetilén elnyeletésével készült az oldat 50,0 grammja!
(Az elnyeletett gáz moláris térfogata az adott körülmények között $24,0 \text{ dm}^3/\text{mol}$ volt.)

c) Számítsa ki az oldat anyagmennyiség-koncentrációját!

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

7. Számítási feladat

5,000 dm³ térfogatú, 0,4000 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot készítünk.

a) Mekkora térfogatú, 23,00 tömegszázalékos, 1,255 g/cm³ sűrűségű tömény oldatból induljunk ki az oldat elkészítéséhez?

Az oldat elemi nátrium és víz reakciójával is előállítható.

b) Írja fel a folyamat rendezett reakcióegyenletét!

c) Számítsa ki, mekkora tömegű elemi nátrium felhasználásával tudnánk elkészíteni a fenti oldatot!

d) Mekkora térfogatú, 25 °C-os, standard légköri nyomású gáz keletkezik a reakció során?

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

8. Számítási és elemző feladat

A szén-diszulfid (vagy más néven szénkéneg) erősen mérgező, illékony folyadék. Forráspontja 46 °C, sűrűsége 1,26 g/cm³. Molekulái a szén-dioxidéhoz hasonlítanak, de az oxigénatomok helyett kénatomok kapcsolódnak a központi szénatomhoz.

a) Írja fel a szén-diszulfid szerkezeti képletét! Mi jellemző a molekula alakjára és polaritására?

Ipari előállítása többféleképpen valósítható meg. Elemeiből úgy állítják elő, hogy kéngőzöket izzó faszénen vezetik át, majd a szén-diszulfid távozó gőzeit víz alá vezetik.

b) Anyagszerkezetiileg, illetve a megadott fizikai paraméterek alapján értelmezze, hogy miért alkalmas a vízbe vezetés arra, hogy összegyűjtsék a keletkező szén-diszulfidot!

c) Írja fel a szén-diszulfid elemeiből való előállításának reakcióegyenletét!

Előállítása metánból és kénből is történhet, ekkor a szén-diszulfid mellett dihidrogén-szulfid is keletkezik.

d) Írja fel ennek az előállítási módszernek a reakcióegyenletét is!

e) Mekkora térfogatú folyékony szén-diszulfidot állítottak elő, ha a reakcióban 98,0 m³ térfogatú, 25 °C-os, standard légköri nyomású dihidrogén-szulfid keletkezett?

A szén-diszulfid gyúlékony vegyület, már parázsló gyújtópálcától is meggyulladhat. Világoskék lánggal ég, égésekor szén-dioxid és kén-dioxid keletkezik.

f) Írja fel a reakció egyenletét és számítsa ki, hogy 30,44 g szén-diszulfid égése során mekkora térfogatú 25 °C-os, standard légköri nyomású gáz keletkezik!

18 pont	
---------	--

	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	7	
2. Négyféle asszociáció	9	
3. Esettanulmány	10	
4. Elemző feladat	14	
5. Táblázatos feladat	17	
6. Alternatív feladat	15	
7. Számítási feladat	10	
8. Számítási és elemző feladat	18	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

_____ dátum

_____ javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

_____ dátum

_____ dátum

_____ javító tanár

_____ jegyző