

Minta írásbeli feladatsor (kémia kisérettségi vizsga/2023 – középszint)

1. Egyszerű választás

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

1. A felsoroltak közül melyik jellemző azonos a ^{40}K és a ^{40}Ca alapállapotú atomok esetén?

- A) A protonok száma.
- B) A neutronok száma.
- C) A vegyértékelektronok száma.
- D) A telített elektronhéjak száma.
- E) Az elemi részecskék száma.

2. A felsorolt molekulák és összetett ionok közül melyik az, amelyiknek az elektronszáma és a téralkata is megegyezik az ammóniamolekuláéval?

- A) Oxóniumion.
- B) Ammóniumion.
- C) Metánmolekula.
- D) Kén-trioxid-molekula.
- E) Vízmolekula.

3. Melyik állítás hamis a szilárd metán és a gyémánt összehasonlításával kapcsolatban?

- A) A szénatomok mindkettőben négy kovalens kötést alakítanak ki.
- B) A szénatomok mindkettőben csak egyszeres kötésekkel alakítanak ki.
- C) A rácsösszetartó erő mindkettőben a kovalens kötés.
- D) A szilárd anyag megolvadása endoterm folyamat.
- E) Mindkettő homogén, egykomponensű rendszer.

4. Melyik állítás igaz a nátrium-hidroxid $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú vizes oldatára?

- A) A vízionszorzat értéke megegyezik a tiszta vízben mérhetővel.
- B) Az anionok koncentrációja nagyobb, mint a kationoké.
- C) Az oldatban nincsenek oxóniumionok.
- D) Vízzel hígítva a pH-ja nő.
- E) Vízzel való hígításakor mindegyik ion koncentrációja csökken.

5. Melyik állítás igaz a klórra és a hidrogén-kloridra egyaránt?

- A) Mindkettőnek savas kémhatású a vizes oldata.
- B) Mindkét anyag molekulája Brønsted-savként viselkedik vízmolekulákkal szemben.
- C) Mindkettő reakcióba lép rézzel, és ekkor a réz oxidálódik.
- D) Mindkettőnek jellegzetes szaga és színe van.
- E) Szilárd halmazállapotban mindkét anyag atomrácsos.

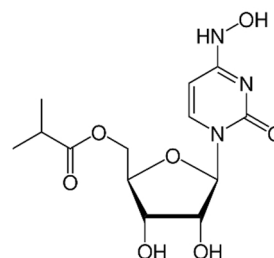
6. Melyik tulajdonságban tér el egymástól a kénsav és a salétromsav?

- A) Vízben való oldhatóságukban.
- B) Tömény oldatuknak alumíniummal való kölcsönhatásában.
- C) Ammóniával való reakciójuk típusában.
- D) Szőlőcukorral való kölcsönhatásukban.
- E) Halmazállapotukban szobahőmérsékleten és légköri nyomáson.

7. Ha kalciumra, kalcium-oxidra és kalcium-karbonátra feleslegben sósavat öntünk, akkor...

- A) mindhárom esetben gáz képződik.
- B) mindhárom esetben redoxireakció játszódik le.
- C) mindhárom esetben lesz kalcium-klorid a kapott oldatban.
- D) mindhárom esetben csapadék képződik.
- E) mindhárom esetben egykomponensű rendszert kapunk.

8. Az alábbi konstitúciós képlet egy olyan anyag molekuláját mutatja, amely áttörést hozhat a koronavírus okozta megbetegedés kezelésében. Milyen funkciós csoport nincsen a molekulában?



- A) oxocsoport
- B) hidroxilcsoport
- C) étercsoport
- D) karboxilcsoport
- E) észtercsoport

8 pont

2. Négyféle asszociáció

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

- A) Szén-dioxid
- B) Kén-dioxid
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Molekulájában a központi atom kovalens vegyértéke 4.
2. Szilárd halmazában dipólus-dipólus kötés alakul ki a molekulák között.
3. Vízben oldódik, vizes oldata savas kémhatású.
4. A légkörben a vízzel és az oxigénnel végbemenő reakciói révén erős sav keletkezhet belőle.
5. Elemeiből közvetlenül előállítható.
6. 25 °C-on és légköri nyomáson az azonos állapotú klórgáznál nagyobb a sűrűsége.

7. Az élelmiszeriparban is felhasználják.
8. A mészégetés során ez is keletkezik.
9. A természetes vizekbe kerülve eutrofizációt okoz.
10. Kibocsátása – fosszilis energiahordozók égéstermékeként – napjaink jelentős környezeti problémája.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

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

3. Táblázatos feladat

A következő táblázatban két jól ismert könnyűfém, és egy-egy gyakorlati szempontból igen fontos vegyületüket kell összehasonlítani. A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű válaszát! A szürkített mezőkbe semmit sem kell írnia.

	Nátrium	Nátrium-hidroxid	Kalcium	Kalcium-oxid
Az elem alapállapotú atomjában az elektronhéjak száma	1.		2.	
A vegyérték-elektronok száma az alapállapotú atomban	3.		4.	
Az anyag rácstípusa	5.	6.	7.	8.
A vegyület keletkezése az elemi fémből (reakcióegyenlet)	9.		10.	
A vegyület sósavval való reakciójának egyenlete		11.		12.
A vegyületet vízben oldjuk. A kapott oldat kémhatása		13.		14.

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

4. Számítási feladat

A körömlakkle mosók egyik kellemetlen tulajdonsága a jellegzetes szaguk. Forgalmaznak azonban szagtalan körömlakkle mosót is, amelynek fő összetevője egy viszonylag egyszerű szerves vegyület, amely szénen és hidrogénen kívül csak oxigént tartalmaz.

A vegyület képletének meghatározása legegyszerűbben a tömegszázalékos összetétele alapján történhet. Széntartalmát egy ilyen analízis során 47,05 tömegszázaléknak találták. A mérés lényege: ismert mennyiségű anyag tökéletes elégetése, majd a keletkező szén-dioxid tömegének meghatározása.

a) **Ha 2,00 g vegyületet égettek el, akkor hány gramm szén-dioxid keletkezett belőle a tökéletes égés során?**

b) A képződő szén-dioxid tömegét úgy is meg lehet határozni, hogy az égéstermékot meszes vízbe vezetik, majd – szűrés után – megméri a keletkező csapadék tömegét.

Elvileg hány gramm kalcium-karbonát-csapadék képződik 2,00 g vegyület égése során képződő szén-dioxidból? Írja fel a csapadékképződés egyenletét is!

(Ha az előző feladatban nem tudta meghatározni, hogy mennyi szén-dioxid keletkezik, itt számoljon 1,00 grammal!)

c) Noha nem illékony folyadékra van szó, mégis meg tudták állapítani, hogy a gőzének az azonos állapotú oxigénre vonatkoztatott sűrűsége 3,19.

Ennek alapján mennyi a vegyület moláris tömege?

d) Szintén az égéstermék vizsgálatából állapították meg, hogy a vegyület 5,94 tömegszázalék hidrogént tartalmaz.

Határozza meg a vegyület összegképletét!

e) 0,800 mol vegyület térfogata 25 °C-on, folyadék halmazállapotban 68,1 cm³.

Mekkora az anyag sűrűsége 25 °C-on?

(Ha nem tudta meghatározni a vegyület moláris tömegét, itt számoljon 90,1 g/mol-lal!)

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

5. Kísérletelemző feladat

Vízdoldhatóság vizsgálata

Ha egy anyag vízben való oldhatóságát vizsgáljuk úgy, hogy a kérdéses anyaghoz vizet öntünk, hajlamosak vagyunk leegyszerűsítő, esetleg félrevezető megállapítást tenni: egyszerűen azt mondjuk, hogy az anyag oldódik vagy nem oldódik. Ha alaposabban vizsgálódunk, további részletekre is fény derülhet.

Egy műtrágyaként használható keverék **ammónium-nitrátot** és **kalcium-foszfátot** tartalmaz. Ha a keverék 100 grammjához 50 gramm vizet öntünk, és kevergetjük, jól láthatóan marad feloldatlan szilárd anyag a pohárban.

Ha még 50 g vizet öntünk a pohárba, alapos összekeverés után továbbra is lesz feloldatlan szilárd anyag, de már jóval kevesebb, mint az előbb.

Ha még egy újabb 50 grammos adag vizet adunk hozzá, ugyanúgy megfigyelhető a szilárd anyag a pohárban, de a mennyisége – ezt méréssel is igazolhatjuk – változatlan.

Ha negyedik alkalommal is beleöntünk a pohárba 50 gramm vizet, alapos összekeverés után is ugyanannyi szilárd anyag lesz benne, mint az előző két esetben.

- a) **Adja meg a kísérletben használt porkeverék két összetevőjének képletét!**
- b) **Miért lesz még a negyedik adag víz hozzáadása után is szilárd anyag a pohár alján?**
- c) **Mi a feloldatlan szilárd anyag a pohárban a negyedik adag víz hozzáadása után?**
- d) **Mi a feloldatlan szilárd anyag a pohárban az első adag víz hozzáadása után?**
- e) **Mit állapíthatunk meg a pohárban lévő oldat összetételével kapcsolatban az első és a negyedik adag víz hozzáadása után? Egészítse ki a mondatokat!**
- Az első adag víz hozzáadása után a pohárban lévő oldat ammónium-nitrátra nézve
.....
- A negyedik adag víz hozzáadása után a pohárban lévő oldat ammónium-nitrátra
nézve
- f) **Érdekes megfigyelés volt, hogy az első adag víz hozzáadása után a pohár fala erősen lehült. Mi erre a magyarázat?**

6 pont	
--------	--

6. Számítási feladat

Rendkívül magas hőmérséklet előállítására használatos kémiai folyamat a termitreakció. Egy reakcióképes, kis standardpotenciálú elemi fémét valamilyen fém-oxiddal kevernek össze, majd a keveréket begyűjtják. Ekkor nagy hőfejlődéssel járó redoxireakció megy végbe.

A leginkább közismert termitreakcióban alumínium és vas(III)-oxid lép reakcióba egymással.

a) **Írja fel a reakció egyenletét!**

b) **Számítsa ki, hogy 1,00 kg alumíniumporhoz mekkora tömegű vas(III)-oxidot kell keverni, ha pontosan sztöchiometrikus (az egyenletben szereplő aránynak megfelelő összetételű) keveréket szeretnénk készíteni!**

c) **Számítsa ki, hogy mekkora hőmennyiség fejlődik, ha a fent elkészített keverékben teljes mértékben lejátszódik a reakció!**

$$\Delta_k H(\text{Al}_2\text{O}_3, \text{sz}) = -1676 \text{ kJ/mol}; \Delta_k H(\text{Fe}_2\text{O}_3, \text{sz}) = -824 \text{ kJ/mol}$$

d) **Állapítsa meg, hogy melyik módon képződik több hő:**

1. Ha 1,00 kg alumíniumport oxigéngázban elégetünk.

2. Ha 1,00 kg alumíniumport a fenti módon, vas(III)-oxiddal reagáltatunk.

e) **Számítsa ki a két esetben felszabaduló hőmennyiségek arányát!**

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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	8	
2. Négyféle asszociáció	10	
3. Táblázatos feladat	14	
4. Számítási feladat	15	
5. Kísérletelemző feladat	6	
6. Számítási feladat	12	
Mértékegységek helyes használata	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	66	

dátum

javító tanár