

KÉMIAI OLIMPIA

5=. évfolyam, 2020/2021-es iskolai év

D kategória

Házi forduló

ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI FELADATOK
Válaszadó ív

ELMÉLETI FELADATOK

Kémiai Olimpia – D kategória – 57.évfolyam – 2020/2021-es iskolai év

Házi forduló

Név:

Válaszadó ív

Összpontszám:

1. Feladat

A kén kémiája (23 pont)

- a) Válasszátok ki a zárójelben levő lehetőségek közül a helyes választ vagy pótoljátok a hiányos szöveg kénrel és vegyületeivel kapcsolatos információit!

A kén az ókortól ismert 9 elem (az arany, ezüst, réz, vas, ón, ólom, higany és a szén mellett) egyike. A rendszáma 16 és az elemek periódusos rendszerében a periódusában, és a csoportjában található. Az adott csoportba tartozó elemeket is nevezzük (jelentése „ércesítő” vagy „ércképző”), ami arra utal, hogy a természetben gyakran olyan vegyületekben fordulnak elő, amelyek ásványok (pl. gipsz vagy alabástrom – kalcium-szulfát-dihidrát) vagy szulfidok (pl. galenit – ólom(II)-szulfid, szfalerit – cink-szulfid, cinnabarit vagy cinóber - higany(II)-szulfid) alkotói, holott köztudott, hogy a kén a vulkanikus helyeken a lávatevékenység eredményeként nem vegyült, hanem elemi formában is előfordul. Kis mennyiségben a fosszilis tüzelőanyagokban is megtalálható. A kén égésével **A anyag** keletkezik, ami vízzel reagálva **B anyag**ot ad termékként. Amennyiben ez a reakció az atmoszférában megy végben, akkor (csapadék, amelyek pH-ja 5-nél kisebb) keletkezik. A **B anyag** (erős/gyenge) (oxigént tartalmazó/oxigént nem tartalmazó) (sav/bázis), amely két típusú sót alkothat: és Az **A anyag** további (oxidáció/redukció) –jával **C anyag** keletkezik, ami kénsavgyártás jelentős nyersanyaga. A vegyületeinek többsége vízben jól oldódik, kivételt képez a kalciummal-, báriummal, ólommal, higannyal-és ezüsstel alkotott szulfátok. Ellentétben a bárium többi sóival, a bárium-szulfát - köszönhetően annak, hogy vízben nem oldódik - nem mérgező. A festékiparban fehér pigmentként használják, de a gyógyszeriparban is alkalmazzák a röntgen vizsgálatok során kontrasztanyagként. Továbbá a szulfát-anion bizonyítási reakciói során is keletkezik: ha a szulfátokat tartalmazó oldathoz bárium-kloridot adunk, fehér csapadék – bárium-szulfát keletkezik.

A **D anyag** a kételemű vegyület, amelyben a kén a lehető legkisebb sűrűségű elemmel alkot vegyületet. Normális körülmények között rendkívül mérgező és bűdös gáz, ami vízben jól oldódik. A vizes oldatának elnevezése:
. Ez az oldat hidroxidokkal reagálva sók keletkeznek, amiket
nevezünk. Ezek a sók vízben rosszul oldódnak (kivételt képeznek az alkáli fémekkel és az alkáli földfémekkel alkotott sóik). A **D anyag** a fehérjék bomlásakor is keletkezik, és kismennyiségben megtalálható egyes ásványi vizekben is, amelyek a romlott tojásra emlékeztető szaguk miatt a "záptojás" nevet kapták.

b) A kén 5 fizikai tulajdonsága:

.....
.....

c) Az olvasmányban megemlített kén-tartalmú ásványok vegyületeinek kémiai képlete:.....

.....
.....
.....

d) Az ismeretlen A, B, C és D anyagok neve és kémiai képlete:

A anyag:

B anyag:

C anyag:

D anyag:

e) Az A anyag élelmiszeripari alkalmazásának célja:.....

.....
.....
.....

f) A „B” anyag és a kénsav sóiból származtatott anionok megnevezése és képlete:

.....

.....

g) A szulfát anionok bizonyítási reakciója bárium-kloriddal lonegyenlettel kifejezve

.....

.....

h) Vízben nem oldódó szulfátok kémiai képlete:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Feladat A kén laboratóriumi előállítása (10 pont)

a) A kémiai reakció reakcióegyenlete:

.....

.....

b) A reakció

c) Az elegy.....

d) Az elválasztási módszer:.....

e) Az elválasztási módszer:.....

f) A válasz:

Indoklás:

.....

g) A szulfát anionok bizonyítása:

.....

A nátrium kationok bizonyítása:

.....

3. Feladat Hidrogén, oxigén, víz (15 pont)

- a) A következő táblázatban az A-E folyamatok mindegyikénél tüntessétek fel az IGEN / NEM szavak valamelyikét, az alapján, hogy fizikai- vagy kémiai folyamatról van-e szó. A kémiai változások esetében jelöljétek az IGEN / NEM szavak valamelyikével azt is, hogy vajon kémiai egyesülésről, bomlásról, redoxi folyamatról, ill. exoterm vagy endoterm folyamatról van-e szó.

Kísérlet	Fizikai folyamat	Kémiai folyamat	Kémia egyesülés	Kémiai bomlás	Redoxi reakció	Exoterm reakció	Endoterm reakció
A							
B							
C							
D							
E							

- b) Hozzárendelés:

A kísérlet: számú kémcső

B kísérlet: számú kémcső

C kísérlet: számú kémcső

D kísérlet: számú kémcső

E kísérlet: számú kémcső

- c) Anyagok, amelyek meggyorsítják a kémiai reakciót:.....

- d) A kémiai anyag neve és képlete:

e) Hány mg víz keletkezett, ha maradéktalanul reagált 32 mg oxigén 4 mg hidrogénnel?

.....

f) A kémiai reakció reakcióegyenlete:.....

.....

g) Hány mol gáz keletkezett a D kísérlet során, ha a hidrogén-peroxid fogyasztása 0,002 mol volt?.....

.....

h) A törvény megnevezése:

A törvény megfogalmazója:.....

4. Feladat **Az akvárium vizének fertőtlenítése (12 pont)**

Vegyész Samu az algákkal teli 250 literes akváriumát a *TotalAquaCu* készítménnyel szeretné algátlanítani. Az említett készítmény sűrűsége $1,00 \text{ g/cm}^3$ és 0,05 % réz(II)-szulfátot tartalmaz. A felhasználói útmutató szerint az ajánlott adagolás: 1,00 ml készítmény a 10 liter akvárium vízhöz.

a) Számítsátok ki, hány ml *TotalAquaCu* készítményt kell Vegyész Samunak felhasználni a saját akváriumának algátlanítására!

.....

b) Számítsátok ki, hány mg réz(II)-szulfátot tartalmaz az a) feladatban kiszámolt *TotalAquaCu* készítmény!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c) Számítsátok ki a réz(II)-szulfát anyagmennyiségét a Samu céljaira szükséges *TotalAquaCu* készítményben! $M(\text{CuSO}_4) = 159,6 \text{ g/mol}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d) Számítsátok ki a réz(II)-szulfát anyagmennyiség koncentrációját az akváriumban, abban az esetben, ha Samu az ajánlott adagolás alapján kiszámított *TotalAquaCu* mennyiséget használta!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- e) Határozzátok meg, hogy vajon a *TotalAquaCu* készítmény adagolása biztonságosnak tekinthető-e, amennyiben tudjuk, hogy ha liternyi akváriumi vízben a réz(II)-szulfát mennyisége meghaladja a 2 mg-ot, akkor az akváriumi halakra nézve a rézgálic mérgező hatást fejt ki!

.....

.....

.....

- f) Írjátok le, hogy az akvárium algátlanításáért a réz(II)-kationok vagy a szulfát-anionok felelősek!

.....

GYAKORLATI FELADATOK

Név:

Válaszadó ív

Összpontszám:

1. Feladat

Mérési és megfigyelési eredmények (3 pont):

A $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ termék tömege: g

Az $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ termék tömege: g

Egészítsétek ki a táblázatot:

Termék	A termék külleme (kinézete)
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	

Kérdések (5 pont)::

1. Magyarázzátok meg, hogy a HCl-oldat reakciójával az MgCO_3 és CaCO_3 –t tartalmazó elegyből miért figyelhetünk meg buborékok formájában felszabaduló gázfejlődést! Az állításotokat támasszátok alá reakcióegyenletekkel (írjátok fel a sztöchiometriai együtthatók feltüntetésével az MgCO_3 és HCl, illetve a CaCO_3 és HCl reakciók egyenleteit)!

.....
.....
.....
.....

2. Magyarázzátok meg, hogy miért gyorsabb redős szűrővel a szűrés ellentétben a sima szűrővel?

.....
.....

3. Az $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ kristályokat bepárlással, majd enyhén tömény vizes oldatának lehűtésével nyertétek ki. Írjátok le annak az eljárásnak a rövid munkamenetét, amelynek révén szintén kristályos anyag nyerhető ki a vizes oldatból!

.....

.....

.....

.....

.....

2. Feladat

Eredmények (6 pont)

Egészítsétek ki a táblázatot az eredményekkel (a **Megfigyelés** oszlopba – írjátok le, hogy mit figyeltetek meg a kémcsőben, jegyezzétek fel az oldat vagy a keletkezett csapadék színét)!

Kémcső	Anyag	Kémiai megnevezés	Megfigyelés (a H_2O hozzáadása után)	Megfigyelés (az NaOH hozzáadása után)
1	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$			
2	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$			
3	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$			
4	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$			
5	K_2SO_4			

Kérdés (1 pont)::

A kísérletben 5 különböző kristályos szulfát-vegyületet használtak. Válasszátok ki azokat, amelyek triviális nevében a „gálic“ szó szerepel, és mindegyik esetében adjátok meg a kémiai képletét és a teljes triviális nevét!

.....
.....

3. Feladat

Eredmények (1 pont):

szűrőpapír (fp) tömege: g

(fp + kikristályosodott $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) tömege: g

A kikristályosodott $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tömege: g

Kérdések (8 pont):

1. Hasonlítsátok össze a rézgálic tömegét a kísérlet elején és a végén. Számítsátok ki a tömegek különbségét és íjátok le, hogy mivel magyarázható a tömegkülönbség?

.....
.....
.....

2. A megfigyeléseitek alapján adjátok meg, hogy milyen hőmérsékleten ($60\text{ }^\circ\text{C}$ vagy $25\text{ }^\circ\text{C}$) tartalmazott az oldat több rézgálicot!

.....
.....
.....
.....

3. Számítsátok ki mennyi vízre van szükség rézgálic telített oldatának készítésére $4,5\text{ g}$ rézgálic feloldásával vízben $25\text{ }^\circ\text{C}$ -on. A rézgálic oldhatóságának táblázati értéke: $25\text{ }^\circ\text{C}$ -on $39,2\text{ g}$ rézgálic oldódik $100\text{ g H}_2\text{O}$ -ban.

.....

.....

.....

.....

.....

Szerzők: RNDr. Jana Chrappová, PhD. (a szerzői kollektíva vezetője),

Mgr. Jela Nociarová

Recenzensek: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ladislav Blaško

Felelős szerkesztő: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Fordítás: Mgr. Katarína Szarka, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády-Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

Kiadó: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2020