



A feladatokat írta:
Pócsiné Erdei Irén, Debrecen

Lektorálta:
Kálnay Istvánné, Nyíregyháza

Név:

Iskola:

Felkészítő tanár neve:

2020. november 14.

Curie Kémia Emlékverseny 2019/2020. Országos Döntő 9. évfolyam

*A feladatok megoldásához periódusos rendszer és zsebszámológép használható!
A feladatok megoldására 120 perc áll rendelkezésre.
Jó munkát kívánunk!*

Feladat	1.	2.	3.	4.	5.	Összesen
Pontszám	20	20	20	14	26	100
Elért pontszám						

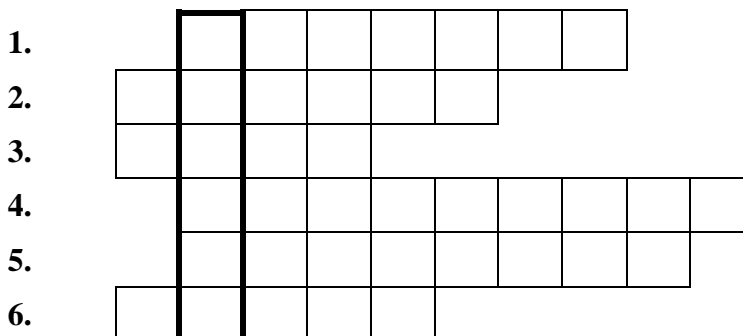
1. feladat

20 pont

Mindennapok kémiája – A bejrúti katasztrófa margójára

2020 nyarán a bejrúti kikötőben bekövetkezett gigantikus robbanás döbbenetes képsorai járták be a világsajtót. A katasztrófához alapvetően az ott tárolt óriási mennyiségű veszélyes anyag hibás tárolása, ill. a környezetében történő hanyag munkavégzés vezetett. A detonáció több száz ember halálát követelte és százezrek otthonát döntötte romba, ami szörnyű figyelemztetés arra vonatkozóan, hogy mennyire komolyan veendő a veszélyes anyagok kezelésének szabályai, mennyire pontosan betartandók a kezelési utasítások. Ez fontos tanulság még a rendkívül kis anyagmennyiségekkel végzett kémiaórai kísérletekre is, hiszen még ezek is komoly károkat, sérüléseket tudnak okozni (gondoljunk csak a heves termit reakcióra, ami veszélyessége miatt csakis vegyifülke alatt végezhető).

Oldd meg az alábbi rejtvényt, és ezzel segítséget kapsz a fent említett robbanásban szereplő vegyület azonosításához, mert a vastagított oszlopban annak a közismert műtrágyának a nevét olvashatod, amelynek ez a hatóanyaga.



Meghatározások:

1. A legnemesebb fémek egyike
2. Régebben akkumulátorban használt folyadék
3. Görög eredetű szó, az anyag legkisebb egysége
4. A kémhatás jelzésére szolgál
5. A konyhasó vizes oldatának kémhatása
6. A gyomornedv is tartalmazza

A rejtvény megoldása:

Add meg e műtrágya hatóanyagának nevét:, valamint ennek képletét: A feladat szövegében a továbbiakban ezt X vegyületnek nevezzük. Az X vegyületet az ammónia salétromsavval való reakciójával állítják elő. Írd fel egyenlettel is ezt a reakciót:

Az X vegyület szilárd, szintelen, ionkristályos vegyület, amely vízben nagyon jól oldódik, vizes oldata kémhatású.

Add meg továbbá a fenti műtrágya adalékanyagának nevét:, valamint ennek képletét:

Az X vegyület 230 °C feletti hevítése során nagy sebességgel nitrogén (N₂), nitrogén-dioxid (NO₂) és víz (H₂O) keletkezik. Írd fel sztöchiometrikusan helyesen ennek a reakciónak az egyenletét:

.....

Láthatjuk, hogy a szilárd X vegyület ezen a hőmérsékleten hirtelen teljes egészében légneművé alakul át (a víz is gőz formában van jelen), ez a rendkívül heves tágulás okozza a robbanást. A bejrúti katasztrófa képein a robbanás nyomán hatalmas, sűrű, vörösbarna füstfelhőt láttunk gomolyogni.

A robbanásban keletkezett melyik termék okozza ezt? Neve:, képlete:

Milyen élettani hatással van az emberi szervezetre?

Hol keletkezik még számottevő mennyiség ebből a gázból?

Vízben jól oldódik, ennek során salétromossav és salétromsav keletkezik. Írd fel ennek a reakciónak az egyenletét!

.....

Milyen környezetkárosító légköri jelenség kialakulásában játszhat a fenti reakció szerepet?

.....

A növények fejlődésében alapvető szerepe van a nitrogénnek, de – bár a Föld légkörének százalékát teszi ki – a fejlett növények nem képesek a levegő elemi nitrogénjét közvetlenül hasznosítani, nitrogénszükségletüket a talajból fedezik a vízben oldott nitrit- és nitrát sók anionjainak gyökéren keresztül történő felvételével. A talaj nitrogéntartalmát pótolhatjuk az X vegyületen alapuló műtrágyával, vagy természetes alapon olyan növénykultúrákkal, amelyek

gyökerén nitrogénkötő baktériumok élnek, amelyek képesek a levegő nitrogénjének „befogására”, és nitrát- és nitrit-sók formájában a talajba juttatására.

Add meg a nitrit sók anionjának képletét:

Add meg a nitrát sók anionjának képletét:

2. feladat

20 pont

Kísérletelemzés – Oldhatóság vizsgálata

Tekintsünk egy alábbi kísérleti összeállítást: Egy tálcán 4 feliratozott kémcsőben 4 különféle (mindegyikben egy-egy féle) folyadék található: benzín, étolaj, alkohol, víz.

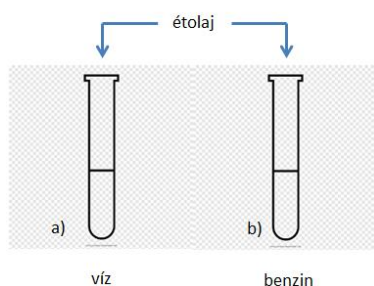
Ugyancsak van a tálcán 2 óraüvegen egy-egy szilárd anyag: jód és konyhasó.

Gondolatban végezd el a következő kísérleteket, és a tanórák, szakkörök alatt ténylegesen elvégzett kísérletek, ill. kémiai tanulmányaid alapján válaszold meg a feltett kérdéseket. A keveredés elősegítése érdekében óvatos körkörös rázást feltételezz.

1. kísérlet

3 pont

Önts az étolajból a vizet és a benzint tartalmazó kémcsőbe egy-egy keveset:



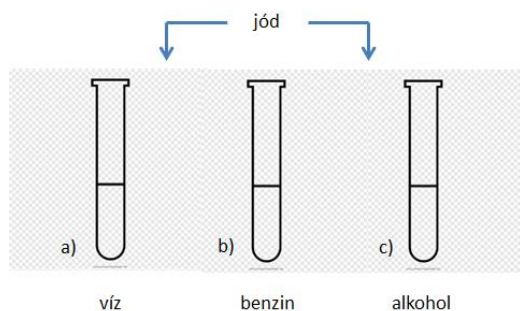
A keletkező rendszerrel kapcsolatos oldódási tapasztalatok:

	oldódás	rendszer jellege	rendszer neve
a)			
b)			

2. kísérlet

11 pont

Adj jódot a vízhez, benzínhez, alkoholhoz! (Figyelem, nem az előző kísérlet folytatása, hanem ismét az alapállapotból indulunk ki!)



A keletkező rendszerrel kapcsolatos oldódási tapasztalatok:

	oldódás	rendszer jellege	rendszer neve
a)			
b)			
c)			

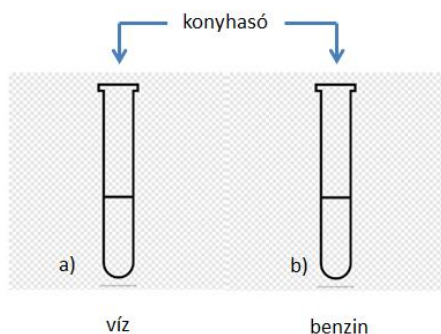
Egészítsd ki a következő – oldatokkal kapcsolatos – állításokat!

Az oldatokban az oldott anyag részecskéi különböző méretűek lehetnek. Ha az oldott anyag részecskéinanométer alattiak, akkor oldatról beszélünk, amely rendszert képez. Ha az oldott anyag részecskéi nanométer közöttiek, akkor oldatról van szó. Szabad szemmel is érzékelhető fázisfelületeket képez a rendszer, amelyben a részecskék nanométer feletti. Ilyen rendszert hoz létre pl. két egymásban nem oldódó folyadék, amit nevezünk, vagy egy adott folyadékban nem oldódó szilárd anyag, amely rendszert nevezünk. A kolloid oldatok a fényt jellegzetesen szórják, opalizálják, ezt nevezzük-féle jelenségnek.

3. kísérlet

6pont

Szórj konyhasót a vízbe és a benzinbe. (Most sem az előző kísérletek folytatásáról van szó, hanem az ismét az alapállapotból indulunk ki!)



A keletkező rendszerrel kapcsolatos oldódási tapasztalatok:

	oldódás	vezetőképesség
a)		*
b)		

*Magyarázd meg a vezetőképességet! Írd le egyenlettel is a jelenséget!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. feladat **20pont**
Anyagszerkezet, kémiai kötések és kölcsönhatások a halmazokban

1. Töltsd ki értelemszerűen az alábbi táblázatot! 8 pont

	1 mol kloridion	2 mol nátrium	1 mol ammóniumion	2 mol kalciumion
p ⁺ protonok száma				
e ⁻ elektronok száma				

2. Töltsd ki a következő táblázatot! 8 pont

képlet, vegyjel	A szilárd anyag			standard halmazállapot
	rácstípusa	a rácspontokban levő részecskék képlete és típusa	a rácsot összetartó erő pontos megnevezése	
SiO ₂				
NaCl				
H ₂ O				
I ₂				

3. Tesztek (mindig csak 1 megoldás van) 4 pont
- a) Melyik kristálytípus nem fordul elő elemként?
- A) atomrács
 - B) molekularács
 - C) ionrács
 - D) fémrács
 - E) mindegyik rácstípus előfordulhat
- b) Melyik sor tartalmaz az a) kérdés mind a négy rácstípusára példát?
- A) alumínium, kősó, gyémánt, réz-szulfát
 - B) jég, kalcium-oxid, ezüst, kálium
 - C) vas, jód, szilícium, nátrium-klorid
 - D) kén, réz, jód, arany
 - E) kalcium-oxid, jég, szilícium-dioxid, kősó
- c) A NaCl rácsenergiája 780 kJ/mol, ami azt jelenti, hogy
- A) 780 kJ energia szabadul fel 1 mol kristályos NaCl szabad ionokra való felbontásakor
 - B) 780 kJ energia szükséges 1 mol kristályos NaCl szabad ionokra való felbontásához
 - C) 780 kJ energia szükséges 58,5g kristályos NaCl szabad ionokra való felbontásához
 - D) az A és B válasz is helyes
 - E) a B és C válasz is helyes
- d) Egy fehér, kristályos anyag olvadáspontja 808 °C. Vízben jól oldódik, oldata és olvadáka vezeti az elektromos áramot, de szilárd állapotban nem vezető. Milyen kristályrácsú ez az anyag?
- A) molekularács
 - B) fémrács
 - C) atomrács
 - D) ionrács
 - E) nem kristályos szerkezetű, hanem amorf

4. feladat

14 pont

Kémiai reakciók, reakciótípusok

Fejezd be és egészítsd ki a reakcióegyenleteket!



termokémiai szempontból: reakció

részecskeátmenet szempontjából:, reakció



részecskeátmenet szempontjából:, reakció



termokémiai szempontból: reakció

- b) Mekkora anyagmennyiségű elektron vesz részt az a) pontban leírt reakcióban és mennyi elektromos töltés szükséges ehhez?

.....

- c) Egy másik esetben ugyanezen az elektrolizáló cellán 192995 C töltés haladt át. Hány mol és hány db elektron vett részt ebben a reakcióban?

.....

- d) Hány mol és hány g réz vált ki a c) pontban leírt reakció során?

.....

2. A $\text{N}_{2(\text{g})} + 3 \text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2 \text{NH}_{3(\text{g})}$ folyamat egyensúlyi állapotában minden komponens koncentrációja azonos.

- a) Mi volt a kiindulási nitrogén-hidrogén térfogatarány, ha kiinduláskor a reaktor ammóniát nem tartalmaz?
- b) Az egyensúly beálltaig hányad részére csökkent a molekulák száma?
- c) Hány térfogat%-a alakult át a kiindulási gázoknak?
- d) Mennyi az egyensúlyi állandó (K_c) értéke, ha az egyensúlyi koncentrációk értéke: 2 mol/dm³? Add meg a mértékegységeket is!

10 pont

3. Egy alkáliföldfém-karbonát 443,9 mg-ját 500cm³, 2,0 pH-jú sósavban oldjuk. Az oldás után az oldat pH-ja 1,00 egységgel változik (a térfogatváltozás elhanyagolható). Melyik alkáliföldfém karbonátját oldottuk a sósavban?

8 pont