

***Kedves Versenyző!***

Köszöntünk a Hevesy György kémiaaverseny országos döntőjének írásbeli fordulóján. A következő kilenc feladat megoldására 90 perc áll rendelkezésedre.

A feladatokat – a számítási feladatok kivételével – ezen a feladatlapon oldd meg!

Ha nincs elég helyed a megoldásra, külön lapon (amit a feladatlappal együtt feltétlenül adj be!) folytathatod. A papírra ne felejtse el felírni a **feladat sorszámát** és a **rajtszámát**!

A feladatok megoldásához szükséges reakcióegyenleteket minden esetben írd fel, a megoldás gondolatmenetét érthetően, követhetően írásban is rögzítsd!

Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!

A feladatok megoldásához használhatod a periódusos rendszert!

**1. feladat**

Mi a hasonlóság és mi a különbség a felsorolt kémiai részecskék között?

*1. atom – molekula*

Hasonlóság: .....

Különbség: .....

.....

*2. atom – a belőle származó (egyszerű) ion*

Hasonlóság: .....

Különbség: .....

.....

*3. egyszerű ion – összetett ion*

Hasonlóság: .....

Különbség: .....

.....

**9 pont**

**2. feladat***Dupla kakukktojás*

Négy-négy anyagot sorolunk fel. Közülük kell kiválasztani, hogy melyik a kakukktojás. Minden csoportban két ilyen anyagot találsz.

Csoportonként *két különböző anyagot* kell választani, vagyis nem lehet kétszer ugyanazt az anyagot kakukktojásként megjelölni!

A kakukktojás megnevezésén kívül tüntesd fel, hogy az anyag (vagy az anyagot alkotó részecskék felépítése) miben különbözik a többitől, és hogy a többieknek mi a tőle eltérő *közös* tulajdonsága.

<b>I.</b> magnézium-oxid hidrogén-klorid klór hidrogén	1. kakukktojás: ..... Indoklás:  2. kakukktojás: ..... Indoklás:
<b>II.</b> oxigén jód nátrium kén	1. kakukktojás: ..... Indoklás:  2. kakukktojás: ..... Indoklás:
<b>III.</b> magnézium nátrium klór jód	1. kakukktojás: ..... Indoklás:  2. kakukktojás: ..... Indoklás:

**12 pont**

**3. feladat**

Egészítsd ki a táblázatot!

A kémiai részecske		
neve	protonszáma	elektronszáma
szulfidion		
szén-dioxid-molekula		
báriumion		
ammóniumion		
hidroxidion		

Írj egy-egy példát képlettel olyan vegyületre, amelyben a pozitív és a negatív ionok (vagy fématomok és nemfématomok) aránya:

1 : 1      például: .....      1 : 2      például: .....

1 : 3      például: .....      1 : 4      például: .....

2 : 1      például: .....

**15 pont****4. feladat**

Összekeverünk 10 g vas- és 10 g kénport. Kémcsőbe téve gázlángon melegíteni kezdjük. Amikor a kémcsőben lévő porkeverék felizzik, akkor elvesszük a lángtól, de az izzás nem marad abba: a por teljes mennyiségén végighalad az izzás. A reakció után hagyjuk lehűlni a kémcsövet, majd megmérjük a benne lévő sötét színű anyag tömegét: 20 g-nál kisebb tömeget mérünk.

(A vas és a kén reakciója során vas(II)-szulfid keletkezik, vagyis a vegyületben a vas „kétszeres töltésű”. Mind a vas, mind a vas(II)-szulfid magas olvadási- és forráspontú anyag.)

a) Energiaváltozás szempontjából milyen típusú reakcióról van szó?

.....

....

b) Ellentétben van-e a tömegmegmaradás törvényével a mérési tapasztalatunk? Magyarázd!

.....

....

.....  
....

- c) Írd fel a reakció egyenletét, majd számítsd ki, mekkora tömegű vas(II)-szulfid keletkezett!

**7 pont****5. feladat**

1 gramm oxigén hány gramm elemmel lép reakcióba?

Elemek:

- a) hidrogén
- b) szén
- c) kén
- d) kalcium
- e) vas

(Nem szükséges egyenletet írnod, a képlet és a tömegarány alapján is számolhatsz. A vas az oxigénnel való reakciója termékében "háromszoros töltésű" formában van jelen.)

**10 pont**

**6. feladat**

A nitrogénnek sokféle oxidja létezik.

- a) Az egyik oxid (**A**) színtelen gáz, a habszifonpatronok töltőgáza, amelyben a nitrogén és az oxigén tömegaránya 7 : 4.
- b) A másik oxid (**B**) vörösbarna gáz, amely lehűtve elszíntelenedik. Az elszíntelenedett anyagnak (**C**) 1 mólja 92 g tömegű, és tömegének 30,4%-a nitrogén. Ha ezt a színtelen anyagot melegítjük, akkor ismét vörösbarna gázt kapunk, amiről tudjuk, hogy pontosan kétszer annyi molekulát tartalmaz, mint a színtelen anyag.
- c) A nitrogén egy újabb oxidja (**D**) is színtelen gáz, amely – ha gyógyszerből a szervezetünkben szabadul fel – kitűnő értágító hatású. Ha levegővel (vagy oxigéngázzal) érintkezik, akkor azonnal a vörösbarna (**B**) gázzá alakul. A **D** oxidról tudjuk, hogy 1 mólja 30 g tömegű.
- d) Van olyan oxidja is a nitrogénnek, amelyet a **B** és a **D** gáz elegyének lehűtésével kapunk. Ekkor égszínkéék folyadék (**E**) keletkezik, ami csak  $-10\text{ °C}$  alatt létezik. Ebben a nitrogén és oxigén tömegaránya 7 : 12.

– A fenti adatok alapján határozd meg az **A**, **B**, **C**, **D** és **E** képletét!

– Írd fel a *b*), a *c*) és a *d*) kérdésben szereplő kémiai reakciók egyenletét!

**18 pont**

**7. feladat**

180 g kálium-hidroxid-oldathoz 120 g sósavat öntve a reakció maradéktalanul végbement.

A keletkezett oldatot 0 °C-ra hűtve 30,0 g kálium-klorid kristályosodott ki az oldatból.

Írd fel a lejátszódó reakció egyenletét!

Számítsd ki, hány tömegszázalékos oldatokat öntöttünk össze?

0 °C-on 100 g víz 27,6 g KCl-ot old.

**15 pont**

**LAPOZZ!**

**8. feladat**

A periódusos rendszerben két elem (X és Y) egymás mellett helyezkedik el a II/A, illetve a III/A csoportban.

a) Mi a közös a két atom elektronszerkezetében?

b) Írd le egyenlettel, hogyan alakul ionná a két atom!

c) Írd fel a két elem oxidjának képletét! (Az elemek vegyjele helyett X és Y jelölést használj!)

d) A két elem összeolvasztásával nyert ötvözet 1 mólja 26,4 gramm tömegű. Melyik két elem alkotja az ötvözetet? Válaszodat indokold! Hány mólt tartalmaz az ötvözet 1 mólja az egyes elemekből? (Az elemek atomtömegét egészen kerekítve használjad!)

e) Az ötvözet 1 grammját oxidálva, összesen hány mól ion lesz az így keletkezett oxidkeverékben? (Az oxidokat a számításban ionokból állóknak tekintjük.)

**14 pont**