

Kedves Versenyző!

Köszöntünk a Hevesy György kémiaverseny 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!) folytathatsz. 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

A hidrogén a periódusos rendszer első eleme.

a) Mi indokolja azt, hogy az első főcsoportba helyezték el?

.....

....

b) Miért nem illik bele mégsem az első főcsoportba?

.....

....

c) Van olyan vélemény, amely szerint a hidrogént a VII. főcsoportba is be lehetne sorolni. Milyen érveléssel lehetne ezt a véleményt alátámasztani? (Gondolj arra, hogyan létesít kötést a hidrogénatom!)

.....

....

Mindezek alapján többen is úgy gondolják, hogy a hidrogént egészen külön kellene feltüntetni a rendszerben, hiszen egyik oszlopba sem tartozik igazán.

d) Gyakran halljuk: a hidrogén a „legkönnyebb elem”. Hogyan kell helyesen mondani ezt a megállapítást?

.....

....

e) A vásárban héliummal töltik meg a gyerekek számára felfújott léggömböket. Azt az árust, aki hidrogénnel töltött léggömböket árul, szigorúan megbüntetik. Miért?

.....

....

5 pont

2. feladat

a) Válassz öt olyan atomot (a periódusos rendszerből), amelyeknek a tömegszáma kétszerese a rendszámának!

(A tömegszám a protonok és a neutronok számának összege.)

Töltsd ki a táblázatot!

	vegyjel	rendszám	tömegszám
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

b) Mi a rendszáma annak az oxigénatomnak, amelynek a tömegszáma 18?

c) Hol helyezkedik el a 18-as tömegszámú oxigénatom a periódusos rendszerben?

periódusszáma: főcsoportszáma:

7 pont

3. feladat

Ebben a feladatban különböző anyagokban lévő részecskék számát vizsgáljuk. A baloldali oszlop *A, B, C, ... F* betűkkel jelölt anyagaihoz a jobboldali oszlop melyik adata tartozik?

Vigyázz, mert lehet, hogy van olyan számadat, amelyhez több anyag is tartozik!!
Betűpárokkal válaszolj!

- | | |
|--|-------------------------------|
| A) molekulák száma 9 cm ³ desztillált vízben | a) $10 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ |
| B) protonszám 2 g héliumban | b) $2 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ |
| C) elektronszám 0,1 mol Mg ²⁺ -ban | c) $6 \cdot 10^{23}$ |
| D) atomok száma 32 g metánban | d) $3 \cdot 10^{23}$ |
| E) molekulák száma 32 g oxigéngázban | e) $2 \cdot 10^{23}$ |
| F) Cl ⁻ száma $\frac{1}{3}$ mol nátrium-kloridban | f) $1 \cdot 10^{23}$ |

A) B) C) D) E) F)

12 pont

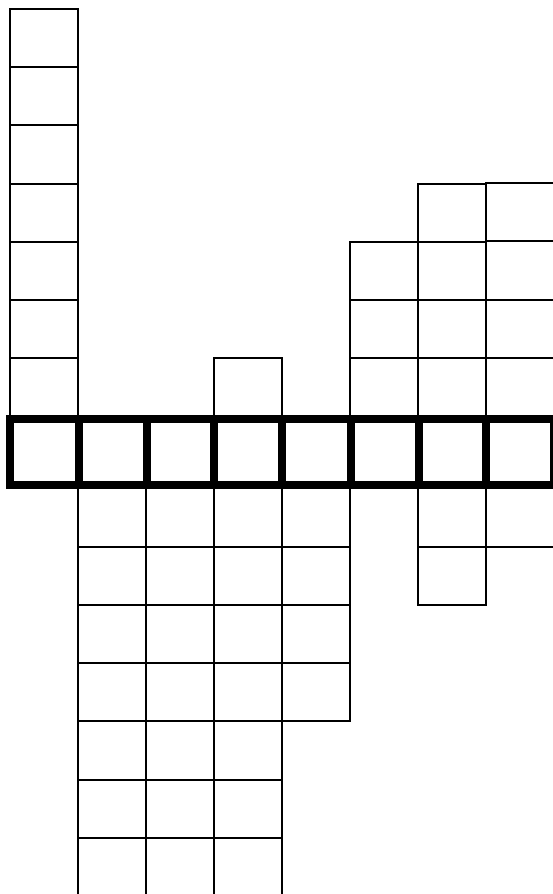
4. feladat

Az alábbi rejtvény egy-egy oszlopába – sorrendben balról kezdve – az alábbiakban felsorolt anyagokkal, változásokkal kapcsolatos valamely fogalom (változás, anyagcsoport) nevét kell beírni. Így a kivastagított sorban egy kémiával is kapcsolatos tudós nevét kapod meg.

Töltsd ki a rejtvényt, és add meg a tudós nevét!

- | | | |
|----|--|-------|
| 1. | HCl, H ₂ O, O ₂ , CH ₄ | |
| 2. | HCl, NaCl, MgO, H ₂ O | |
| 3. | $\text{Cl}^- = \text{Cl} + \text{e}^-$, $\text{Na} = \text{Na}^+ + \text{e}^-$, $\text{Mg} = \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$ | |
| 4. | $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CO}_3$ | |
| 5. | Cl^- , O^{2-} , S^{2-} , I^- | |
| 6. | a vízbontókészülék pozitív pólusa | |
| 7. | benzin, levegő, tej, iszapos víz | |
| 8. | H^+ , atommag, rendszám | |

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



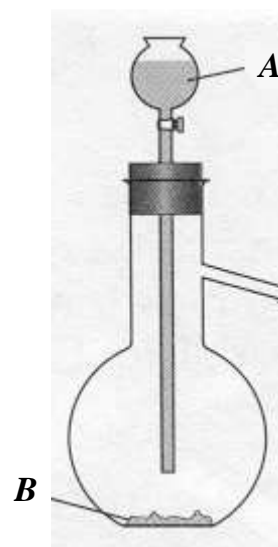
A tudós neve:

9 pont

5. feladat

Az ábrán látható gázfejlesztő készülékben különféle gázokat kívánunk előállítani. Nevezd meg az ábrán **A**-val, illetve **B**-vel jelölt anyagot!

Gáz	A	B
hidrogén		
klór		
szén-dioxid		

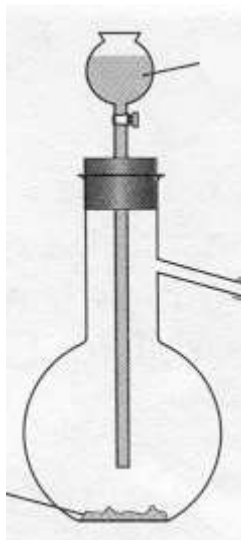


Írd fel valamelyik gáz esetében az előállítási reakció kémiai egyenletét!

A továbbiakban csak a klórgáz előállításával foglalkozunk.

Azt tapasztaljuk, hogy a gáz fejlődése közben a lombik fala erőteljesen felmelegedik. Mire utal ez a tapasztalat?

.....
 A fejlődő klórgázt üveghengerben fogjuk fel. Egészítsd ki az alábbi ábrát a gázfejlesztőhöz csatlakoztatott, a klórgáz felfogására alkalmas (megfelelő helyzetű) üveghengerrel !



Hogyan tartjuk a gázfelfogó hengert és miért?

.....

13 pont

A következő feladatokat külön lapokon oldd meg! (Rajtszám felírása!)**6. feladat**

20°C-on telített kálium-nitrát-oldathoz 10 tömeg%-os oldatot kevertünk úgy, hogy az oldatot 0°C-ra hűtve még éppen nem váltak ki sókristályok. A keletkező oldat tömege 400 g. Mekkora tömegű oldatokat kevertünk össze?

(A 0°C-on telített oldat 12 tömegszázalék, a 20 °C-on telített oldat viszont 24 tömegszázalék kálium-nitrátot tartalmaz.)

12 pont**7. feladat**

Nem is képzeled, hogy a különféle ételek, levesek, főzelékek ízesítéséhez elterjedten használt nátrium-glutamátból évente 200 ezer tonnát gyártanak. (Ez az alapja a legtöbb zacskósleves ízének is.)

A nátrium-glutamát tömegszázalékos összetétele:

25,7 tömeg% Na, 26,8 tömeg% C, 3,9 tömeg% H, 35,8 tömeg% O, 7,8 tömeg% N.

Határozd meg az összetétel alapján a vegyület képletét!

(Vagyis határozd meg a vegyületben az alkotó atomok számarányát!)

10 pont**8. feladat**

A fehérítésre, fertőtlenítésre használt hipót (hypo) úgy készítik, hogy nátrium-hidroxid (NaOH) vizes oldatába klórgázt vezetnek. A lejátszódó reakció egyenlete:



A reakció közben semmi nem válik ki a rendszerből, vagyis oldatot kapunk.

Számítsd ki, hogy 200 cm³ térfogatú, 1,22 g/cm³ sűrűségű, 20 tömeg%-os NaOH-oldatból legfeljebb hány tömegszázalék nátrium-hipokloritot (NaOCl) tartalmazó hipót állíthatunk elő?

(A sűrűség a tömeg és a térfogat hányadosa.)

15 pont**9. feladat**

A kalcium (Ca) szürke fém, amely a levegőn való állás közben is oxidálódik. Szertárban hosszú ideje tárolt, részben oxidálódott kalcium 400 mg-os darabkáját levegőn addig hevítjük, amíg tovább már nem változik a tömege. Ekkor a szilárd anyag tömege 440 mg.

a) Írd fel reakcióegyenlettel, mi történik a kalciummal a levegőn való állás közben!

Írd fel a levegőn való hevítés hatására lezajló reakció egyenletét is!

Hasonlítsd össze a két folyamatot: miben hasonlít, miben és miért különbözik?

b) Számítsd ki, mekkora tömegű kalcium-oxidot tartalmazott a szertárban tárolt anyag vizsgált mintája!

c) A kalciumnak hány %-a oxidálódott a szertárban történő állás közben?

17 pont