

Szántay verseny – feleletválasztós feladatok

Egyszeres választás:

1. Melyik reakció/oldódás nem exoterm folyamat?
 - a) magnézium égése
 - b) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 - c) kénsav oldódása vízben
 - d) **cukor karamellizálódása**
2. Melyik válaszlehetőség igaz arra a reakcióra, mikor nátriumot vízbe dobunk?
 - a) endoterm – bomlás
 - b) egyesülés – exoterm
 - c) **exoterm – gázfejlődés**
 - d) gázfejlődés - endoterm
3. Melyik anyagpárt tudod szűrővel elválasztani?
 - a) sütőpor – víz
 - b) **homok – alkohol**
 - c) olaj – víz
 - d) alkohol - olaj
4. Melyik sor tartalmaz csak apoláris molekulákat?
 - a) $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O} - \text{NH}_3$
 - b) $\text{NH}_3 - \text{HCl} - \text{O}_2$
 - c) **$\text{H}_2 - \text{N}_2 - \text{CO}_2$**
 - d) $\text{O}_2 - \text{HCl} - \text{H}_2$
5. Melyik nem alkalmas sav-bázis indikátorként?
 - a) lilakáposzta
 - b) **tej**
 - c) fekete tea
 - d) lakmusz
6. Milyen színű lesz a brómtimolkék indikátor, ha citromlevet csepegtetünk rá?
 - a) narancssárga
 - b) kék
 - c) zöld
 - d) **citromsárga**
7. Melyik atom/ion mérete a legnagyobb?
 - a) F^-
 - b) **Na**
 - c) Ne
 - d) Na^+
8. Milyen színű a K lángfestése?
 - a) kárminvörös
 - b) zöld
 - c) nincs lángfestése
 - d) **fakóibolya**

9. Melyik anyag korrodálódik levegőn?

- a) **réz**
- b) cink
- c) plexi
- d) alumínium

10. Melyik anyag nem csapadék?

- a) CaCO_3
- b) **CuSO_4**
- c) HgS
- d) AgCl

Többszörös választás:

11. Melyik nem kémiaiilag tiszta anyag?

- a) **levegő**
- b) **benzin**
- c) grafit
- d) alufólia

12. Melyik ércből lehet vasat előállítani?

- a) **magnetit**
- b) bauxit
- c) **hematit**
- d) magnezit

13. Melyik anyag éghető?

- a) acél
- b) **deutérium**
- c) **metán**
- d) szárazjég

Számolás1

A pacalpörkölt átlagos tápértéke 100g ételre:

fehérje: 11,88 g

szénhidrát: 2,31 g

zsír: 11,72 g

- Egy gramm zsír kalóriatartalma 9,1 kcal, 1g fehérje és szénhidrát pedig 4,1 kcal. Határozd meg a pacalpörkölt átlagos kalóriatartalmát! **(2 pont)**
- Egy átlagos felnőttnek 2500 kcal a napi kalóriaszükséglete. Hány g pacalpörköltet kell megennie egy átlagos felnőttnek? **(1 pont)**
- Számold át az a) feladatban kapott eredményt kilojoule-ra, ha 1 kcal 4,19 kJ! **(1 pont)**
- Hány kilogramm pacalpörkölttel lehetne elméletben meghajtani egy rakétát egy órán keresztül, hogyha átlagosan $1,5 \cdot 10^4$ (15000) kJ energia szükséges a rakéta 1 másodperces működéséhez? **(2 pont)**

Megoldás:

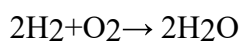
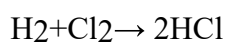
- átlagos kalóriatartalom: $(11,72 \cdot 9,1) + ((11,88 + 2,31) \cdot 4,1) = 164,83$ kcal
- $(2500 / 164,83) \cdot 100 = 1516,7$ g
- $164,83 \cdot 4,19 = 690,64$ kJ
- $((1,5 \cdot 10^4 \cdot 3600) / (690,64 \cdot 10)) = 7,82 \cdot 10^3$ kg

Számolás 2

Egy gázelegy 50g H₂-t és 50g Cl₂-t tartalmaz, illetve valamennyi levegőt. A gázelegyet szikrával felrobbantva azt tapasztaljuk, hogy egy 14,3 m/m%-os oldat keletkezik. Add meg, hogy milyen arányban keletkeztek termékek anyagmennyiség szerint! Milyen reakciók játszódtak le? Milyen oldat keletkezett? Hány g oxigént tartalmazhatott a gázelegy? **(8p)**

Megoldás:

két reakció zajlik le:



(2p)

A H₂ nagy feleslegben található meg, így feltételezhetjük, hogy az összes Cl₂ elreagál **(1p)**

Ezért megadhatjuk, hogy hány mol HCl keletkezett: $50\text{g}/(71\text{g/mol}) \cdot 2 = 1,408 \text{ mol} = 51,41\text{g}$ **(1p)**

Az oldat tömege: 359,5g, melyből a víz tömege: 308,1g → 17,12 mol **(1p)**

A két anyag anyagmennyiség-aránya: 1: 12,15 **(1p)**

(Paraméteresen: 14,3m/m%-os oldat keletkezett, akkor 14,3g HCl jut 85,7g vízre → molarányuk: 1: 12,15; ez is maximális pontot ér)

b,

a víz tömege: 308,1g → 17,12 mol, a reakció alapján 8,56 mol O₂-vel reagálsztöchiometrikusan **(1p)**

ez $8,56 \cdot 32 = 273,9\text{g}$ O₂-nek felel meg **(1p)**

Számolás 3

Gábor üvegcséjében egy ismert élelmiszeradalék van, de sajnálatos módon lekopott róla a címke. Ám fáradtságos munkával sikerült megállapítania az ismeretlen vegyület tömegszázalékos összetételét:

20,79% K

25,53% C

2,66% H

51,06% O

Segíts Gábornak meghatározni az ismeretlen vegyület képletét (a benne levő komponensek arányát)!

Mekkora lehet a vegyület moláris tömege?

Megoldás:

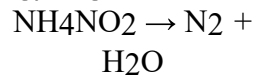
	m/m%(0p)	n/n(2p)	arány(2p)	
K	20,79	0,5317	1	
C	25,53	2,1275	4	
H	2,66	2,66	5	
O	51,06	3,19	6	

KC₄H₅O₆ (borkő) (1p)

M = 188g/mol (1p)

Számolás 4

Az ammónium-nitrit egy instabil vegyület, ütés vagy melegítés hatására is robban. Ez az alábbi rendezendő egyenlet szerint megy végbe:



Mekkora lesz a kiindulási anyag és a keletkező gázelegy sűrűségének aránya, ha kiindulási só sűrűsége $1,744\text{g/cm}^3$? Ilyen körülmények között a víz is légnemű halmazállapotú, és egy mol gáz térfogata $24,5\text{dm}^3$. **(6p)**

Megoldás:



Induljunk ki egy mol ammónium-nitritből. Ebből 3 mol gáz fejlődik az egyenlet alapján, **(1p)** melynek térfogata $73,5\text{dm}^3$ **(1p)**

A 3 mol gáz össztömege $28\text{g} + 2 \cdot 18\text{g} = 64\text{g}$ **(1p)**

Ennek sűrűsége $0,871\text{g/dm}^3$ **(1p)**

A sűrűség aránya: $\frac{1744}{0,872} = 2000:1$ **(1p)**

Hiányos szöveg

A kémiai elemek rendszerezésére a(1).....-féle periódusos rendszert használjuk. A periódusos rendszert vízszintes sorok -(2).....- és függőleges oszlopok -(3)..... - alkotják. Adott csoporton belül az elemek hasonlóan viselkednek a kémiai reakciókban, ami az azonos(4)..... magyarázható. Közös fizikai és kémiai tulajdonságok alapján az elemek lehetnek fémek,(5)..... és(6).....

Az emberiség történelmében már évezredek óta fontos szerepet játszanak a különböző fémek, amik közül az egyik legrégebb óta használt a réz, amit különböző használati tárgyak, fegyverek gyártására használtak. A réznek a az cinkkel alkotott ötvözet a(7)....., az ónnal alkotott ötvözet pedig a(8)....., amit az ókorban állítottak elő nagy mennyiségben. A periódusos rendszerben a réz az.....(9).....között található.

A reakciótípust melyben elektronátmenet történik(10)..... nevezzük. Azelemek(11).....-sorban való helyzetéből tudunk az ilyen típusú reakciókban betöltött szerepükre következtetni: A réz például a cink(12)..... helyezkedik el. Ez azt jelenti, hogy a rézion hajlamosabb azelektron-(13)....., mint a cinkion. Ezen az elven működik a(14).....-elem. A réz(II) ion redukciója során(15)..... keletkezik.

- (1) Mengyelejev
- (2) periódusok
- (3) csoportok
- (4) vegyértkélektron-szerkezettel
- (5) félfémek
- (6) nemfémek
- (7) sárgaréz
- (8) bronz
- (9) átmeneti fémek
- (10) redoxireakciónak
- (11) redukáló
- (12) után / mögött
- (13) felvételre
- (14) Daniell
- (15) elemi réz / fémrész

Anyagkitalálós feladat

SiO₂: az üveg fő alkotóanyaga, atomrácsos anyag, természetben homok és kvarckristály formájában fordul elő, csak HF-ban oldódik (2 db)

H₂SO₄: erős kétértékű sav, higroszkópos, exoterm az oldódása, az ólomakkumulátorban is megtalálható. (1 db)

CH₄: hozzájárul az üvegházhatáshoz, színtelen, szagtalan gáz, energiatermelésre is használjuk, a földgáz jelentős alkotóeleme, a levegőnél kisebb sűrűségű, tetraédes szerkezetű (2 db)

(NH₄)₂CO₃: sütőporként használják, hő hatására kellemetlen szagú gáz is fejlődik belőle, ami lúgoskémhatású (1 db)

P: több allotróp módosulata van, egyik rendkívül mérgező, mert bőrön keresztül is fel tud szívódni, a belőle képződött sav az üdítőitalokban savanyúságot szabályzó anyag (1 db)

Pt: nemesfém, szürke, csillogó színű, ékszereket készítenek belőle, kiemelkedően jó elektromosvezető, egyetlen oldószere a királyvíz (1 db)

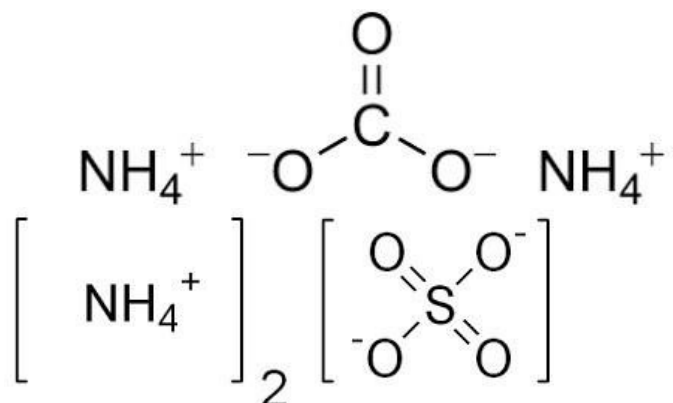
Dolomit (CaCO₃xMgCO₃): vízben oldhatatlan kőzet, két ionvegyület nagyjából 1:1 arányú keveréke, a vízkő főleg ebből a két anyagból tevődik össze. A természetben nagy mennyiségben előfordul. (1 db)

CH₄:



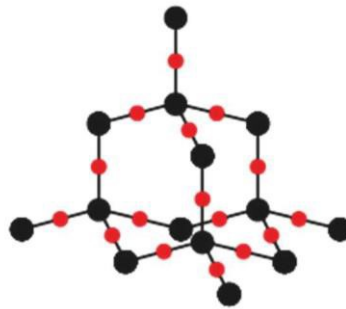
(NH₄)₂CO₃

Pt





Foszfor



SiO₂(mindkettő)



kénsav



Dolomit

Esettanulmány

Amp Ernő, fizikus egy viharos este, vacsora után pogácsát evett, melyek alakját - az egyszerűbb számítások végett - egy gömbhöz közelítette. Amikor megígérte magának, hogy a 12. pogácsalesz az utolsó - a szokásos éjféli nasi előtt -, hirtelen villám csapott otthonába, majd elment az áram is. Elméleti fizikus lévén szegény nem értett a probléma megoldásához, de a szerintegömbyszerű pogácsákra tekintve rögtön eszébe jutottak a **gömbvillámok**. Rá is keresett a Google-ban és a következő videót találta: **(9p)** <https://www.youtube.com/watch?v=g2XgZix0Ys4>

Ismereteitek, a videó, illetve internetes kutatómunkátok alapján válaszoljátok meg 3-4 mondatban az alábbi kérdéseket!

- a) Mi okozza a villámcsapásokat?
- b) Mi az a γ -sugárzás, milyen egyéb sugárzások vannak, röviden jellemezzétek!
- c) Mi az a Faraday-kalitka, hogyan működik?
- d) Mi a legjobb, amit tehetsz, ha egy mező közepén zivatarba kerülsz, ahol nagy az esélye a villámcsapásnak?
- e) Mi történik a levegőben található gáz molekulákkal villámlás hatására?
- f) Mire használható az egyenáram a kémiában? Milyen eszközök segítségével lehet kémiai úton áramot termelni?

- A. A töltés szétválás a felhőkben/ töltés inhomogenitás **(1p)**
- B. gamma: foton, avagy elektromágneses sugárzás, alfa-He atommag, béta-elektron. bármilyen elfogadható jellemzésnek, ami helyt álló **(0,5pont/eltalált páros tehát 1,5p)**
- C. A Faraday-kalitka az elektromágneses hatás kiküszöbölésére szolgáló, fémhálóval körülvett térrész, amelybe a fémháló védőhatása folytán a külső elektromos erőtér nem hatol be. Egyéb helytálló válasz is elfogadható, a fontos a fémrács és az elektromágneses tér semlegesítése **(2p)**
- D. Autóba ülsz (ez csak 0,5 pont), ne te legyél a legmagasabb pont... **(össz.: 1p)**
- E. Felhevülnek, plazma lesz belőle, gyorsan kitágulnak, ettől lesz a dörgés, ahogy lehül, energiát bocsát ki fény formájában. **(3p)**
- F. elektrolízis, elektroforézis. Galván elemmel lehet áramot előállítani. **(0,5pont/elemeenként tehát 1,5p)** itt adható plusz pont, ha egyéb helyeset írnak