



CONCURSUL NAȚIONAL DE CHIMIE „RALUCA RIPAN”

EDIȚIA a XIII-a
ARAD, 08-11 Iunie 2017

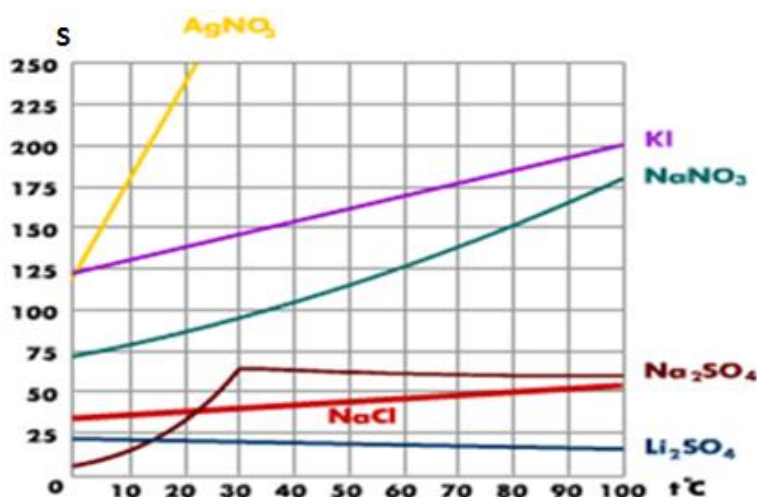
A tételek után, az utolsó oldalon található a periodusos rendszer, amelyből megtudhatjátok a rendszámokat és az atomtömegeket.

I Tétel

20 pont

Minden kérdésnek öt: a, b, c, d, e betűvel jelölt lehetséges válasza van. Ezek közül csak egy a helyes megoldás. Jelöljétek X-el a helyes választ a táblázatban. A táblázatba beírt módosítások a válasz figyelmen kívül hagyásához vezetnek.

1. A **”Raluca Ripan”** országos kémia verseny résztvevői vagytok. Ha a névből olvasási sorrendben kémiai elemek vegyjelét írjuk fel, akkor kapjuk:
 - a. 7 kémiai elem vegyjelét, amelyek a periodusos rendszer főcsoportjaiban található;
 - b. 7 fém vegyjelét;
 - c. 6 kémiai elem vegyjelét, amelyek szilárd halmazállapotú egyszerű anyagokat alkotnak;
 - d. 2 kémiai elem vegyjelét, amelyek, gázhalmazállapotú, egyszerű anyagokat alkotnak;
 - e. 4 vegyjelet, amelyet a kémiai elem nevének kezdőbetűjéből nyertünk gyszerű.
2. Egy anyag, (S) oldhatósági együtthatója 100 g vízben feloldott anyagmennyiséget jelent (grammban), adott hőmérsékleten.



Használva a fenti grafikont, amely egyes anyagok oldhatósági együtthatójának változását mutatja a hőmérséklet függvényében, a nátrium nitrát, telített oldat tömegszázalékos koncentrációja 80 °C –on a következő lesz:

- a. 37,50 %;
 - b. 55,55 %;
 - c. 6,00 %;
 - d. 60,00 %;
 - e. 33,33 %.
3. Egy kristályhidrát vegyi képlete $\text{Na}_2\text{MO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Az (M) elem atomszáma, amely egyenlő a vegyületben lévő összes többi kémiai elem atomjában található protonok összegével a következő:
 - a. 72;
 - b. 74;
 - c. 73;
 - d. 71;
 - e. 75.

4. A redukció az a folyamat amelyben egy kémiai elem elektronokat vesz fel. Az atomszám és elektromos töltés megmaradás törvényének felhasználásával a következő redukciós folyamatban:

$x(\text{Cr}_2\text{O}_7)^{2-} + y\text{H}^+ + z\text{e}^- \rightarrow u\text{Cr}^{3+} + v\text{H}_2\text{O}$, ahol x, y, z, u és v sztöchiometrikus együtthatók, a hibás összefüggés a következő:

- $x + y + z = 3v$;
- $y : v = 2 : 1$;
- $x + z = v$;
- $x + z + v = y - u$;
- $y - 7x = v$.

5. Az I es oszlopban bizonyos sav-bázis indikátorok nevét találjuk. Míg a II oszlop ezek lehetséges színét tartalmazza bázikus közegben. Mindegyik számnak az I oszlopból egyetlen egy betű felel meg II-ből.

I	II
Sav-bázis indikátorok	Szín bázikus közegben
1. lakmusz	A. narancs
2. fenolftalein	B. sárga
3. metilnarancs	C. kármin-vörös
	D. kék
	E. színtelen

A megfelelő kapcsolat :

- 1 - D, 2 - C, 3 - A;
- 2 - C, 2 - D, 3 - A;
- 1 - D, 2 - C, 3 - B;
- 1 - E, 2 - B, 3 - C;
- 1 - B, 2 - A, 3 - D.

6. Keresd meg azt a variánst, amelyben csak csapadékot képző reakciók egyenleteit találjuk:

- $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$
- $2\text{NaOH} + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3$
- $\text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + 2\text{HCl}$
- $\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{KF} + \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CaF}_2 + 2\text{KNO}_3$

- A, C, D;
- B, C, E;
- B, C, D;
- A, B, E;
- A, B, C.

7. Igaz hogy :

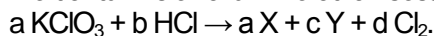
- A sebek fertőtlenítésére perhidrol oldatot használunk, mert ez alkoholt tartalmaz;
- A sütőpor egy keverék, amely ammónium karbonátot és nátrium karbonátot tartalmaz, amelyek hő hatására gáz halmazállapotú anyagokra bomlanak;
- A ként fertőtlenítésre használják egyes bőrbetegségeknél;
- A gyomorsav túltengést a feleslegben levő ecetsav okozza, amely elősegíti az emésztést és amit szódabikarbónával tudunk semlegesíteni;
- A só oldat forráspontja kisebb, mint az előállítására használt oldószeré.

8. Adottak: (A), (B), (C), (D) kémiai elemek. Kapcsold össze a betűket a kémiai elemek vegyjelével, tudva hogy atomtömegeik és rendszámaik között a következő matematikai összefüggés létezik:

$$A_A + A_D = 15Z_O; \quad A_C - A_A = Z_H; \quad A_D - Z_B = Z_O + 2Z_H; \quad A_A - A_D = Z_O \quad (Z_O = 8, Z_H = 1).$$

- (A): Pd, (B): Cu, (C): Fe, (D): Zn;
- (A): Fe, (B): Zn, (C): Pd, (D): Cu;
- (A): Cu, (B): Pd, (C): Zn, (D): Fe;
- (A): Zn, (B): Fe, (C): Cu, (D): Pd;
- (A): Cu, (B): Fe, (C): Zn, (D): Pd.

9. Klórt állítunk elő kálium klorátnak sósavval való kezelése során, a reakció egyenlet alapján:



A helyes állítás a következő:

- Az együtthatók értékei : $a = 1$; $b = 6$; $c = 3$; $d = 3$;
- Az (Y) anyagot felismerhetjük szaga és színe alapján;
- Az (X) BaCl_2 -al való reakciójával ismerhetjük fel.
- A klórt szájával lefelé fordított edényekben fogjuk fel;
- A klór egy vízben nem oldódó gáz.

10. Két (A) és (B) elem, jellemezhető a következő rendszámokkal $Z_A = \overline{ab}$ si $Z_B = \overline{ba} + 9$. Az (A) elemből képződő kétvegyértékű pozitív ion és a neon atom izoelektronosak .

A helyes állítás:

- Közönséges hőmérsékleten a két elem különböző halmazállapotban található;
- Az (A) anyagnak, melegítésre, vízzel való reakciója során, amely után 2-3 csepp alkoholos fenoltalein oldat hozzáadásával vörös szineződés jelenik meg;
- A (B) anyag erős égési sebeket okoz a bőrön;
- A klorofill, a (B) elem ionjait tartalmazza;
- Az (A) anyagot lángba helyezve lila színnel ég.

II Tétel

20 pont

Adott a következő kémiai átalakulási sor:

- $a + b \rightarrow c + d$
- $e + d + f + b \rightarrow g$
- $d + f \rightarrow h\uparrow + b$
- $i \xrightarrow{t^\circ c} h\uparrow + b$
- $j + b \rightarrow c + d$
- $e + k \rightarrow l + m\uparrow + b$
- $l \xrightarrow{t^\circ c} n + h\uparrow + f\uparrow$
- $k + r \rightarrow o\uparrow + p + b$
- $s + t \rightarrow w + d$

Tudva hogy :

- Az *a* egy ternér vegyülete a nitrogénnek, amely 68,932% Cl-t tartalmaz, tömegszázalékban és molekulájában hidrogént és egy klór atomot tartalmaz ;
- a *b* anyag a legkisebb móltömegű gáz égésének terméke;
- a *c* anyag a klór oxosava, amely móltömege 52,5 g/mol;
- a *d* anyag a nitrogén binér vegyülete amelynek móltömege kisebb mint 20 g/mol, és irritáló szagú;
- az *e* – anyag a sárgaréznek azon alkotórésze, amely a jellegzetes színét adja ;
- az *f*, *h* és *o* egyszerű anyagok;
- az *i* anyagban az atomszám arány N : H : O = 1 : 2 : 1;
- a *j* anyag robbanó folyadék, amely N_2 și Cl_2 - ra bomlik 1 : 3 mólarányban;
- a *k* a nitrogén legmagasabb oxosava ;
- a *p* anyag egy ABC típusú vegyület, amelyben az elemek rendszámainak összege 32;
- az *r* anyagot sósavnak is nevezzük;
- az *s* anyagban a tömegarány : N : H : C : O = 7 : 1 : 3 : 4;
- a *t* és *w* anyagok kalcináltszóda és marószóda, nem feltétlenül ebben a sorrendben.

1. Azonosítsátok I → IX kémiai átalakulásoknak megfelelő vegyületeket és ezek vegyi képleteit írjátok be a versenyra lápon található táblázatba:

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
k	l	m	n	o	p	r	s	t	w

Figyelem! Pentru identificarea substanțelor chimice notate cu literele *Az a, c, d, j, p, i* és *s* betűkkel jelölt vegyi anyagoknál fel kell tüntetned az azonosítási módot és az elvégzett számításokat.

2. Írd be a sémában szereplő kémiai reakciók egyenleteit, kiegészítve a versenyra lápon található táblázatba:

Egyenlet száma	Kémiai reakció egyenlete
I	
....	
VIII	
IX	

Megjegyzés: Csak a kiegészített reakció egyenletekért jár pont.

III-as Tétel**25 pont**

A. Több mint 146,5 g keverékhez, amely két szén-sav sóból áll, amely azonos fémet tartalmaz vizet adunk és 607,5 g 20% tömegszázalékos oldatot kapunk. 1,6 g fém, amely a karbonátokban található olyan iont képez, amely $48,176 \cdot 10^{22}$ elektront tartalmaz, és az atomtömege és a rendszáma közötti különbség 20. Határozzátok meg:

- a két karbonát vegyi képletét ;
- a karbonát keverék elemeinek tömegszázalékos összetételét .

B. A szulfo-nitrát keveréket a kémiai szintéziseknél használjuk .

Ahhoz, hogy 1 L szulfo-nitrát keveréket kapjunk összekeverünk 96% ($\rho_{\text{sol}} = 1,8375 \text{ g/cm}^3$) tömegszázalékos kénsavat 600 g ,94,5% tömegszázalékos salétromsav oldattal. Az oldathoz $18,5678 \cdot 10^{23}$ molekulát tartalmazó vizet adunk. Határozzátok meg az így keletkezett oldatban a savak mólarányát.

Megjegyzés: A mólarány vagy móltört az adott oldatban található anyag móljainak és az oldat össz móljainak arányát jelenti. (A) anyagra ezt x_A -val jelöljük.

IV-tétel**35 pont****A.****31 pont**

A Colegiului Național "Moise Nicoară" kémiai laboratóriumának asztalán négy csepegtető üveget találsz 1- től 4-ig számozással, amelyek bizonyos anyagok oldatait tartalmazzák. Ezek mellett a laboráns hét címkét talált amelyekre a következő vegyi képletek vannak felírva: NaF, NaCl, NaBr, NaI, NaNO₃, Na₂SO₄ și Na₂CO₃. Ezekből négy megfelel a számozott üvegeknek. A laboráns feladata, hogy elemezze az üvegekben található anyagokat és felcímkézze az üvegeket. Rendelkezésére állnak a következő reagensek oldatai: AgNO₃, Pb(NO₃)₂, Ba(NO₃)₂, HNO₃ és 14 kémcső. Segítsd a laboránst, hogy helyesen címkézze fel a négy üveget !

1. Ennek érdekében a mintákat az 1-4 üvegekből tedd kémcsövekbe és sorba adagolj hozzájuk, cseppenként reagenseket a vizsgalapon található 1 es táblázat alapján.

Figyelem.A reagenseket cseppenként adagoljuk a mintákra.

2. A elvégzett tesztek eredményeit ird be az 1-es táblázatba, esetenként, az illető oszlopnak és somak megfelelő négyzetbe:

- Az illető vegyület vegyi képletét „↓” jellel feltüntetve a csapadékot, illetve „↑” jellel egy gáz fejlődését; csapadékok esetén tüntesd fel kinézetét és színét ;
- Jelöld „X” –el ha az elvégzett reakciónál nincs semmi változás;
- Azonosítsd mindegyik, 1-4 üvegben található vegyületet és ird be az **1 Táblázatba**.
- Ird fel az 1- 4 üvegben található anyagok felismeréséhez alkalmazott reakciók egyenleteit a **2 es táblázatba** a versenylapon. Ha nem játszódik le kémiai folyamat jelöld „X”-el a megfelelő négyzetet.

B.**2,8 pont**

Előállítunk 500 g salétromsav oldatot, melynek tömegszázalékos koncentrációja c%. Az előállított vizes oldatban az oxigén atomok teljes száma $42,154 \cdot 10^{24}$, amelynek 25% -a a salétromsavból származik. Számítsd ki az oldat tömegszázalékos töménységét.

A megoldást a 3 –as Táblázatba szerkeszd meg.

C.**1,2 pont**

A 4-es táblázatban, add meg a feltüntetett anyagok egy-egy alkalmazását.

Adott:

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}.$$

18																	
8A																	
2																	
He 4.003																	
10																	
Ne 20.18																	
18																	
Ar 39.95																	
17																	
F 19.00																	
7A																	
9																	
Cl 35.45																	
16																	
O 16.00																	
6A																	
8																	
S 32.07																	
15																	
N 14.01																	
5A																	
7																	
P 30.97																	
14																	
C 12.01																	
4A																	
6																	
Si 28.09																	
13																	
B 10.81																	
3A																	
5																	
Al 26.98																	
12																	
Zn 65.39																	
2B																	
30																	
Ge 72.61																	
36																	
Kr 83.80																	
35																	
Br 79.90																	
54																	
Xe 131.3																	
53																	
I 126.9																	
86																	
Rn (222)																	
85																	
At (210)																	
118																	
Og (294)																	
84																	
Po (209)																	
83																	
Bi 209.0																	
82																	
Pb 207.2																	
81																	
Tl 204.4																	
80																	
Hg 200.6																	
79																	
Au 197.0																	
78																	
Pt 195.1																	
77																	
Ir 192.2																	
76																	
Os 190.2																	
75																	
Re 186.2																	
74																	
W 183.8																	
73																	
Ta 180.9																	
72																	
Hf 178.5																	
71																	
Rf (261)																	
104																	
Rf (261)																	
103																	
Db (262)																	
102																	
Sg (263)																	
101																	
Hs (265)																	
100																	
Hs (265)																	
99																	
Mt (266)																	
98																	
Ds (281)																	
97																	
Ds (281)																	
96																	
Cn (285)																	
95																	
Cn (285)																	
94																	
Rg (272)																	
93																	
Rg (272)																	
92																	
Cf (251)																	
91																	
Cf (251)																	
90																	
Es (252)																	
89																	
Fm (257)																	
88																	
Fm (257)																	
87																	
Nh (286)																	
86																	
Nh (286)																	
85																	
Fl (289)																	
84																	
Fl (289)																	
83																	
Mc (289)																	
82																	
Mc (289)																	
81																	
Lv (293)																	
80																	
Lv (293)																	
79																	
Ts (294)																	
78																	
Ts (294)																	
77																	
Yb 173.0																	
76																	
Yb 173.0																	
75																	
Tm 168.9																	
74																	
Tm 168.9																	
73																	
Er 167.3																	
72																	
Er 167.3																	
71																	
Lu 175.0																	
70																	
Lu 175.0																	
69																	
Tm 168.9																	
68																	
Er 167.3																	
67																	
Ho 164.9																	
66																	
Dy 162.5																	
65																	
Tb 158.9																	
64																	
Gd 157.3																	
63																	
Eu 152.0																	
62																	
Sm 150.4																	
61																	
Pm (145)																	
60																	
Nd 144.2																	
59																	
Pr 140.9																	
58																	
Ce 140.1																	
90																	
U 238.0																	
91																	
Pa 231.0																	
92																	
U 238.0																	
93																	
Np (237)																	
94																	
Pu (244)																	
95																	
Am (243)																	
96																	
Cm (247)																	
97																	
Bk (247)																	
98																	
Cf (251)																	
99																	
Es (252)																	
100																	
Fm (257)																	
101																	
Md (258)																	
102																	
No (259)																	
103																	
Lr (262)																	
104																	
Lr (262)																	