Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/municipiului București
20 martie 2022
Clasa a IX-a

- ***Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza Tabelul periodic, care se găsește la sfârșitul variantei de subiecte.***
- ***Timpul de lucru efectiv este de trei ore.***

I. Tétel (20 pont)

A…….....5 pont

a. Rangsorold az ionokat sugaruk csökkenő sorrendjébe: Cl^- , Ca^{+2}, S^{-2}, Mg^{+2}, Se^{-2}, K^+!

b. Jegyezd le az *a pont*ban levő ionok közül azokat, amelyek izoelektronosak az argon atommal!

B…….....10 pont

Válaszd ki a következő kémiai fajták közül, CO_2, SO_2, H_2S, CO, CCl_4, NO, NH_3, BF_3, N_2O, NH_4^+, HF, CS_2, CH_3OH, P_4, azokat, amelyek:

a) csak szigma kovalens kötéseket tartalmaznak;
b) apoláris molekulák;
c) molekulája lineáris geometriájú;
d) molekuláik hidrogénkötésekkel tudnak csoportosulni.

C ..... 5 pont

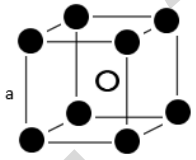
A kálium-alumínium-timsó vegyi képlete $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$. A telített timsóoldat tömegszázalékos koncentrációja 3,1%-os 0°C-on és 5,7%-os 20°C-on a vízmentes sóhoz viszonyítva. Számítsd ki a kálium-alumínium-timsó tömegét, amelyet fel kell oldani 40 g, 0°C-on telített oldatban ahhoz, hogy telített oldatot kapjanak 20°C-on a vízmentes sóhoz viszonyítva!

II. Tétel (25 pont)

A.....5 pont

A cézium-klorid tércentrált köbös rácsban kristályosodik, amely elemi cellája az ábrán látható.

○ = Cs^+ ● =Cl^- ; a = a kocka oldaléle



a) Jegyezd le a Cl^- ion esetén a koordinációs számot!
b) Számítsd ki a Cs^+ és a Cl^- ionok közötti távolságot a kocka oldalélének függvényében!
c) Számítsd ki egy elemi cellában a Cs^+ és a Cl^- ionok számát!

B. .....20 pont

Adott az alábbi reakciósor:

(1) $a + O_2 \rightarrow c_1$
(2) $a + O_2 \rightarrow c_2$
(3) $c_2 + H_2O \rightarrow d + H_2O_2 + O_2\uparrow$
(4) $c_1 + H_2O \rightarrow d + H_2O_2$
(5) $d + AlCl_3 \rightarrow e + f$
(6) $d + e \rightarrow g$
(7) $f + h \rightarrow i + j\downarrow$
(8) $i \xrightarrow{t^0C} k + O_2\uparrow$

a) Azonosítsd a reakciósorban betűkkel jelölt anyagokat, tudva azt, hogy:
- 19,5 g ***a*** alkálifém reagál oxigénnel: melegen egy 29,1 g tömegű, c_1 és c_2 oxidokból álló keveréket képez 2 : 1 mólarányban; a c_1 oxidban az atomarány Me : O = 1 : 1, a c_2 oxidban az atomarány Me : O = 1 : 2.

Brașov - 2049

- ***h*** – a sósav és a kloridok azonosítására használt reagens.
b) Írd le a kémiai reakciók egyenleteit!

III. Tétel (20 pont)

A…….....15 pont

Egy **CO**-ból, **H_2**-ből és **Ar**-ból álló keverék 20% (tömegszázalék) CO-t tartalmaz és az átlagos moláris tömege 2,977g/mol.
a) Határozd meg a keverék mólszázalékos összetételét!
b) Számítsd ki 40 g keverék égetéséhez szükséges levegő térfogatát (n.k.)!
c) Határozd meg 40 g keverék elégetésekor keletkezett gázkeverék átlagos moláris tömegét, tudva azt, hogy a víz kondenzálódik!

B…….....5 pont

200 g óleummintát 2,087 L, 2 M koncentrációjú, 1,083 g /mL sűrűségű nátrium-hidroxid oldattal teljesen semlegesítenek, semleges só keletkezik. Számítsd ki a kezdeti óleummintához adandó víz tömegét, hogy 90% százalékos koncentrációjú kénsavoldatot kapjanak!

IV. Tétel 35 pont

A…….....15 pont

Egy jóddal alkotott klórvegyület molekulaképlete **ICl_a**, ebből egy mólt kálium-jodiddal kezelnek fölöslegben. A reakció során keletkezett jódot 2 L, 2 M koncentrációjú nátrium-tioszulfát oldattal titrálnak. Határozd meg a **ICl_a** vegyület molekulaképletét!

B…….....20 pont

Az **E** kémiai elem izoelektronos a klór oxosavjával, amely 67,61 % Cl-t tartalmaz, az elem **X** oxidot képez, amelyben 27,586% O van. Egy 145 g tömegű **X** oxid minta tisztasága 64%, ezt sósavoldatot tartalmazó edénybe teszik (a szennyeződések inertek kémiai szempontból). A keletkezett oldatot szűrik és sztöchiometrikus mennyiségű klórvízzel kezelik. Utána1472 g, 2% koncentrációjú kálium-hexacianoferrát(II) oldatot adagolnak.
a) Határozd meg számítások alapján a klór oxosavjának, az **X** oxidnak és az **E** elemnek a vegyi képleteit!
b) Írd le az **E** elem atomjának elektronkonfigurációját!
c) Ábrázold a klór oxosavjának szerkezetét és add meg a molekulában levő kémiai kötések típusát!
d) Írd le a lejátszódó kémiai reakciók egyenleteit!
e) Határozd meg a fölöslegben levő anyagot és annak mennyiségét!

- egyetemes gázállandó: $R = 0,082\ atm \cdot dm^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$
- Avogadro-szám: $N = 6,022 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$
- móláris térfogat = $22,4\ L \cdot mol^{-1}$ (n.k.)

Subiecte elaborate, selectate și prelucrate de:
Mariana Dejanu Școala Gimnazială "Mihai Eminescu" Pitești
Dorina Fântână Colegiul Național Militar "Ștefan cel Mare" C-lung Moldovenesc
Lavinia Mureșan - Liceul Teoretic „Onisifor Ghibu" Cluj-Napoca
Anca Niculae - Colegiul Național "Preparandia - Dimitrie Țichindeal" Arad

Brașov - 2049

ANEXA: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR



58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
140.1	140.9	144.2	(145)	150.4	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232.0	231.0	238.0	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)	(262)

Brașov - 2049