

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY

CHEMICKÁ OLYMPIÁDA

58. ročník, školský rok 2021/2022

Kategória D

Domáce kolo

TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ ÚLOHY

Odpoved'ový hárok

TEORETICKÉ ÚLOHY

Chemická olympiáda – kategória D – 58. ročník – šk. rok 2021/2022

Domáce kolo

Meno:

Odpoved'ový hárok

Počet bodov:

Úloha 1 Pohľad do mikrosveta (9 b)

a) Doplňte chýbajúce slová alebo vyberte správne slovo zo zátvorky:

Prvky 17. skupiny periodickej sústavy prvkov (starší názov: VII. hlavná skupina) sa nazývajú aj Ich spoločnou vlastnosťou je, že na najvyššej obsadenej elektrónovej vrstve, ktorú nazývame aj, majú elektrónov. Najnižšiu relatívnu atómovú hmotnosť (molárnu hmotnosť) zo všetkých prvkov 17. skupiny má prvok V jadre atómu tohto prvku (s protónovým číslom a nukleónovým číslom 19) sa nachádza protónov a neutrónov. Náboj jadra je teda (*kladný – nulový – záporný*) . V elektrónovom obale tohto atómu sa na vrstvách nachádza spolu elektrónov. Hoci je náboj elektrónového obalu (*kladný – nulový – záporný*) , výsledný náboj atómu je (*kladný – nulový – záporný*).

b) atóm $^{18}_{9}\text{F}$: počet protónov:

počet neutrónov:

počet elektrónov:

Hmotnosť tohto atómu je ako hmotnosť atómu fluóru s nukleónovým číslom 19.

c) prvok s protónovým číslom 85:

prvok s protónovým číslom 117:

Úloha 2 Chémia halogénov a ich zlúčenín (26 b)

a) Napíšte, aké skupenstvo majú fluór, chlór, bróm a jód pri laboratórnej teplote:

fluór: bróm:

chlór: jód:

b) Typ väzby v molekule halogénov:

Rozdiel elektronegativít:

c1) rovnica chemickej reakcie vodíka a chlóru:

.....

c2) exotermická alebo endotermická reakcia?

c3) chemické zlučovanie alebo rozklad?.....

c4) redoxná reakcia?.....

c5) neutralizačná reakcia?

c6) látkové množstvo:

.....

c7) hmotnosť:

.....

c8) farba univerzálneho indikátorového papierika:

d) rovnica chemickej reakcie prebiehajúcej pri odstraňovaní hrdze kyselinou soľnou:

.....

.....

e) rovnice chemických reakcií v iónovom tvare:

.....

.....

f) Rozhodnite, či nasledovné látky budú spolu reagovať. Ak áno, napíšte rovnice chemických reakcií:

1. bróm a jodid draselný

.....

2. chlór a fluorid draselný

.....

g) Napíšte rovnicu reakcie prebiehajúcej pri elektrolýze kyseliny fluorovodíkovej.

.....

.....

h) Napíšte čiastkové reakcie oxidácie a redukcie s počtom vymieňaných elektrónov.

.....

.....

i) Existujú štyri oxidy chlóru, v ktorých má atóm chlóru oxidačné čísla I, IV, VI a VII. Napíšte ich názvy a vzorce.

.....

.....

.....

.....

j) Existujú štyri kyslíkaté kyseliny, v ktorých má atóm chlóru oxidačné čísla I, III, V a VII. Napíšte názvy a vzorce ich vápenatých solí.

.....

.....

.....

.....

Úloha 3 Časticový pohľad na roztoky (9 b)

a) Hmotnosť NaCl potrebná na prípravu roztoku:

.....

.....

.....

.....

.....

b) Rozhodnite, ktoré z obrázkov A - H treba doplniť na miesta otáznikov na obrázkoch 1 - 5 v zadaniach. Niektoré obrázky A - H môžete použiť aj viackrát.

Obrázok / Nápad	Písmeno
Samov pôvodný roztok	C
1	
2	
3	
4	
5	

c) Možnosti:

d) Zakrúžkujte správne možnosti:

Látkové množstvo chloridu sodného v roztoku sa <i>znížilo</i> / nezmenilo / zvýšilo.
Výsledná koncentrácia chloridu sodného sa <i>znížila</i> / nezmenila / zvýšila.
Počet chloridových aniónov v roztoku sa <i>znížil</i> / nezmenil / zvýšil.
Počet chloridových aniónov v 1 cm ³ roztoku sa <i>znížil</i> / nezmenil / zvýšil.
Koncentrácia Na ⁺ sa <i>znížila</i> / nezmenila / zvýšila.

Úloha 4 Soľ nad zlato? Jód nad zlato! (16 b)

a) Vysvetlite pojem biogénny prvok.

.....

.....

b) Vysvetlite, prečo je nadmerná konzumácia chloridu sodného škodlivá.

.....

.....

c) Jeden balík čipsov s hmotnosťou 140 g obsahuje 2,5 % soli. Rozhodnite, či mala Barborka pravdu, že zjedením dvoch takýchto balíkov čipsov 65-kilogramový Samo prekročí odporúčanú dennú dávku soli.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d) Napíšte vzorec jodičnanu draselného.

.....

e) Koľko g soli Samo potrebuje zjesť, aby pokryl svoju dennú potrebu jódu?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

f) Vypočítajte objem elixíru TurboJod^a, ktorý Yoda potrebuje na 1 rok (365 dní) a určte, koľko gramov jodičnanu draselného je potrebných na jeho prípravu.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

g) Vypočítajte koncentráciu látkového množstva jodičnanu draselného v elixíre TurboYod^a (molárna hmotnosť jodičnanu draselného je 214,0 g/mol).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PRAKTICKÉ ÚLOHY

Meno:

Odpoved'ový hárok

Spolu bodov:

Úloha 1

Výsledky a pozorovanie (5 b)

Pracovný postup 1:

Hmotnosť filtračného papiera (fp): g

Hmotnosť fp + produkt získaný *postupom 1*: g

Hmotnosť produktu získaného *postupom 1*: g

Pracovný postup 2:

Hmotnosť filtračného papiera (fp): g

Hmotnosť fp + produkt získaný *postupom 2*: g

Hmotnosť produktu získaného *postupom 2*: g

Opis vzhľadu produktu:

.....
.....

Skúška na prítomnosť MgCl_2 v produkte (v stĺpčeku **Pozorovanie** – opíšte čo ste v skúmavke pozorovali:

Produkt	Pozorovanie	Prítomnosť MgCl_2 v produkte (áno / nie)
produkt 1		
produkt 2		

Otázky (3 b)

1. Vysvetlite, prečo nie je vhodné premývať kryštáliky produktu na filtračnom papieri destilovanou vodou.

.....
.....

2. Napíšte chemickú rovnicu reakcie MgCl_2 s K_2CO_3 a označte, ktorý z produktov je vo vode nerozpustný.

.....

Úloha 2

Výsledky a pozorovanie (5 b)

Doplňte tabuľku s výsledkami pozorovania sfarbenia v kadičke (reakcia KMnO_4 s KI):

Pridávaný objem roztoku KI (cm^3)	Výsledný objem roztoku KI v kadičke (cm^3)	Pozorované sfarbenie
0	0	
0,5	0,5	
0,5	1	
0,5	1,5	
0,5	2	
0,5	2,5	
0,5	3	
0,5	3,5	
0,5	4	

Pri akom objeme roztoku KI sa sfarbenie v kadičke už nemení?

.....

Doplňte tabuľku s výsledkami pozorovania reakcie roztokov v skúmavkách so škrobovým mazom:

Skúmavka	Pozorovanie	Prítomnosť I_2 v skúmavke (áno / nie)
A		
B		

Otázka (3 b)

V kadičke prebiehala doleuvedená redoxná reakcia.

a) Pri značke každého prvku v chemickej rovnici vyznačte príslušné oxidačné číslo.



b) V nasledovných tvrdeniach vyberte a doplňte správne výrazy:

Počas reakcie atóm mangánu svoje oxidačné číslo. *zvyšuje / znižuje*

V reakcii je KMnO_4 ako činidlo. *oxidačné / redukčné*

Počas reakcie atóm jódu svoje oxidačné číslo. *zvyšuje / znižuje*

V reakcii je KI ako činidlo. *oxidačné / redukčné*

Úloha 3

Výsledky (1 b):

Doplňte tabuľku s výsledkami pozorovania reakcie roztokov v skúmavkách po prídavku roztoku AgNO_3 :

Skúmavka	Pozorovanie
A	
B	

Otázky (3 b)

1. Napíšte chemickú rovnicu reakcie v skúmavke **A**.

.....

2. Napíšte chemickú rovnicu reakcie v skúmavke **B**.

.....

3. V skúmavkách máte roztoky nasledovných látok: **KBr**, **NaI**, **AlCl_3** , **MgI_2** , **KIO_3** .
Vyberte z nich tie, ktoré by po reakcii s roztokom AgNO_3 vytvorili žltú zrazeninu.
Svoju odpoveď vysvetlite.

.....

.....

Autori: RNDr. Jana Chrappová, PhD. (vedúca autorského kolektívu),

Mgr. Jela Nociarová

Recenzenti: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ladislav Blaško

Redakčná úprava: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády

Vydal: IUVENTA – Slovenský inštitút mládeže, Bratislava 2021