



Oktatási, Tudományos
és Technológiai
Fejlesztési
Minisztérium



Szerb Kémikusok
Egyesülete

Vezeték- és utónév:

Helység:

Iskola:

KÖZTÁRSASÁGI KÉMIAVERSENY

2021. május 29.

Újvidéki Egyetem, Természettudományi-matematikai Kar

Feladatlap a 7. osztályosok részére

A feladatlap 20 feladatot tartalmaz. Figyelmesen olvasd el a feladatok szövegét. A válaszaid úgy írd le, ahogy a feladat kéri (a válasz bekarikázásával vagy a beírásával a megadott helyre), mivel a bizottság csak ezeket a válaszokat pontozza. A feladatok megoldásának folyamatát, ahol szükséges, írd a feladatok utáni üres részre. A feladatlapot kék vagy fekete tollal kell kitölteni, a grafitceruzával írt megoldásokat nem fogadja el a bizottság. A feladatok megoldásához írószert és számológépet használhatsz. Egyéb írott/nyomtatott anyagok, mobiltelefonok és más eszközök használata tilos. A feladatok megoldásához kizárólag az alább megadott relatív atomtömeg és Avogadro-féle szám értékeket használhatod. A feladatok kidolgozására 120 perc áll rendelkezésedre.

Relatív atomtömegek: $A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{Li}) = 7$; $A_r(\text{C}) = 12$; $A_r(\text{N}) = 14$; $A_r(\text{O}) = 16$;
 $A_r(\text{Na}) = 23$; $A_r(\text{S}) = 32$ $A_r(\text{Cl}) = 35,5$.

Avogadro-állandó: $6 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$

Sok sikert!

A bizottság tölti ki:

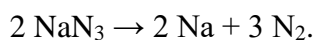
	Az elért pontszám:
--	--------------------

A Köztársasági bizottság elnöke

1. Karikázd be az I-t, ha az állítás igaz, vagy a H-t, ha az állítás hamis!

- | | | |
|--|---|---|
| a) A szilárd és gáz halmazállapotú anyagok oldhatósága vízben növekszik a hőmérséklet emelkedésével. | I | H |
| b) A 0,03 tömegrészű hidrogén-peroxid oldat 3 g hidrogén-peroxidot tartalmaz 100 g vízben. | I | H |
| c) Az oldat tömegszázalékos összetétele nem változik, ha vizet adunk hozzá. | I | H |
| d) Léteznek szilárd anyagok, melyek jobban oldódnak hideg vízben, mint meleg vízben. | I | H |
| e) A víz sűrűsége légköri nyomáson 4 °C körül a legnagyobb. | I | H |

2. A gépjárművekben található légzsákok nátrium-aziddal töltöttek, amely erős ütés hatására nagyon gyorsan elbomlik a következő reakcióegyenlet szerint:



Mekkora tömegű nátrium-azid szükséges 73,6 liter nitrogén előállításához? A nitrogéngáz sűrűsége 1,25 gramm literenként. A válaszod számolással igazold!

$$m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ gramm}$$

(kerekítsd egész számra)

3. Úgy tartják, hogy az oxigén a természetben a fotoszintézis folyamatában keletkezett széndioxid és víz reakciójával. Oxigén állítható elő laboratóriumban higany-oxid hevítésével. Az oxigén egy része a természetben ózon formájában található. A gáz halmazállapotú ózon sűrűsége 50%-kal nagyobb a kétatomos oxigén sűrűségétől.

Az alábbi mondatokban húzd át a szavakat úgy, hogy helyes állításokat kapj!

- Az ózon elem/vegyület.
- Az oxigén leírt laboratóriumi előállítása szintézis (egyesülés)/analízis (bomlás).
- A levegő anyag/fizikai mező.
- A feladat szövegében az ózon fizikai/kémiai tulajdonsága van feltüntetve.

4. A tej cukrokat, zsírokat, fehérjéket és vizet tartalmazó keverék. Egy Mosorini farmról származó tej elemzésével megállapították, hogy a tömegszázalékos összetétele: 4,2% zsír, 5,4% cukor, 3,0% fehérje, a maradék pedig víz. Számítsd ki a 3 liter tejben lévő víz tömegét, ha a tej sűrűsége 1,04 gramm milliliterenként. A válaszod számolással igazold!

$$m = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kilogramm}$$

(két tizedesre kerekítsd)

5. A nikkell (Ni) olyan hidroxidot alkot, melyben a vegyértéke II. Írd fel a teljes közömbösítés (semlegesítés) rendezett egyenletét az említett hidroxid és a következő savak között:

a) hidrogén-bromid (HBr);

b) foszforsav.

6. Saša tanár úr gratulál nektek, hogy eljutottatok a köztársasági kémiaaversenyre. Úgy döntött, hogy a nagy fináléra kémiai koktélt kever. Ez a kísérlet jól szemlélteti a „hasonló a hasonlóban oldódik” elvét. E kísérlethez magas pohárra, három különböző sűrűségű oldószerre: kloroform (1,48 gramm milliliterenként), desztillált víz (1 gramm milliliterenként) és hexán (0,65 gramm milliliterenként), valamint szilárd anyagokra, jódra és réz(II)-szulfátra van szükség. Jelena, a tanár úr hú segítője azonban a laboratóriumban már előbb elvégezte a kísérletet, és hogy nagyobb legyen a baj, a kísérlet titkokban tartása miatt a reagensek tárolóedényeit A, B és C jelzéssel látta el. Saša tanár úr elkezdte a kísérletet, és először az A, majd a B és végül a C oldószerből öntött a pohárba. Valami nem sikerült, mert a pohárban csak két réteg alakult ki. Eldöntötte, hogy fordított sorrendben önti az oldószereket. Először a C, majd a B oldószert öntötte a pohárba, és egy réteget kapott. „Most már tudom,, hol rontottam el, és milyen sorrendben kell öntenem az oldószereket” – állapította meg Saša. Írd a jelzés melletti vonalra a megfelelő oldószer nevét!



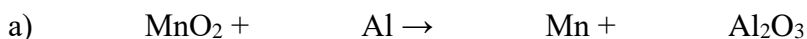
A = _____ B = _____ C = _____

7. Az analgetikumok fájdalomcsillapításra szolgáló gyógyszerek. Az orvosok általában aszpirin ($C_9H_8O_4$), paracetamol ($C_8H_9NO_2$) és naproxén ($C_{14}H_{14}O_3$) tablettákat írnak fel, melyek 500 mg hatóanyagot tartalmaznak. Rendezd a felsorolt orvosságokat az egy tablettában megtalálható hatóanyag csökkenő molekulaszáma szerinti sorrendbe! Írd az orvosságok nevét a megfelelő vonalra!

_____ > _____ > _____

8. Egészítsd ki a mondatokban kihagyott üres helyeket, hogy az állítások igazak legyenek. A tanárnő négy kémcsövet készített elő. Az egyik kémcsőbe kálium-nitrát oldatot öntött, a másikba nátrium-hidroxid oldatot, a harmadikba sósavoldatot, a negyedikbe desztillált vizet. A kémcsöveket véletlenszerűen megjelölte A, B, C és D jelölésekkel, és Márknak azt a feladatot adta, hogy állapítsa meg, melyik kémcsőben melyik anyag található. Márknak piros és kék lakmuszpapír, valamint spirituszégő állt rendelkezésére. Márk először _____ lakmuszpapírt alkalmazott, és észrevette, hogy annak a színe csak a C kémcsőben változott meg _____-ra/re. Megállapította, hogy a kémcsőben _____ található, mert így bizonyította, hogy az oldat pH-értéke nagyobb 7-nél. Ezután _____ lakmuszpapírt alkalmazott, és észrevette, hogy annak a színe csak a B kémcsőben változott meg _____-ra/re. Megállapította, hogy a kémcsőben _____ található, mert így bizonyította, hogy az oldat pH-értéke kisebb 7-nél. A megmaradt két kémcső tartalmát melegítette. A D kémcsőben fehér csapadék maradt vissza, így Márk megállapította, hogy benne _____ található. Az A kémcsőben az összes folyadék elpárolgott, maradék nélkül, így Márk megállapította, hogy ebben a kémcsőben _____ volt.

9. Állapítsd meg az együtthatókat az alábbi egyenletekben!



10. Hány tömegszázalékos kálium-permanganát oldatot kapunk 300 gramm 2,0%-os és 100 gramm 5,0%-os kálium-permanganát oldat keverésével? A válaszod számolással igazold!

_____ %
(egy tizedesre kerekítsd)

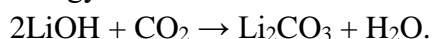
11. Karikázd be az I-t, ha az állítás igaz, vagy a H-t, ha az állítás hamis!

- | | | |
|--|---|---|
| a) Az SI-rendszerben a tömeg alapegysége a kilogramm. | I | H |
| b) A jódozott konyhasó vegyület. | I | H |
| c) A kálium-karbonát kristályában kizárólag ionos kötések találhatók. | I | H |
| d) A 23 rendszámú (atomszámú) elem a negyedik periódusban található. | I | H |
| e) Az autóban az üvegek bepárásodása fizikai változás. | I | H |
| f) A tégelyfogót a leggyakrabban annyira meleg laboratóriumi edények megfogására használjuk, melyeket nem lenne biztonságos szabad kézzel megérinteni. | I | H |

12. Mely cinkvegyületek léteznek? Karikázd be a helyes válaszok előtti betűt!

- a) ZnCl
- b) ZnO₂
- c) ZnS
- d) Zn₂SO₄
- e) ZnO

13. Az Apolló–13 űrhajó három űrhajóssal a fedélzetén 1970. április 11-én szállt fel, de a küldetés veszélyben forgott, mert két nappal a felszállás után felrobbant a szén-dioxidot az űrrepülőből eltávolító berendezés nagy része. A robbanás pillanatától a Földre való visszatérésig az űrhajósoknak még nyolc nap kellett, az űrhajóban csak a tartalék szén-dioxid eltávolító rendszer maradt használatban, amely két űrhajós két nap alatt kibocsátott szén-dioxid mennyiségét volt képes eltávolítani. Ahhoz, hogy az űrhajósok túléljék az utat, a felrobbant rendszerből felhasználták a lítium-hidroxidot a szén-dioxid eltávolítására a következő egyenlet szerint:



Ha egy nap alatt egy űrhajós $1,092 \cdot 10^{25}$ szén-dioxid molekulát lélegez ki, számold ki a lítium-hidroxid tömegét, amely szükséges volt a három űrhajós által nyolc nap alatt kibocsátott szén-dioxid megkötésére, melyet a tartalék szén-dioxid eltávolító rendszer nem tudott eltávolítani! A válaszod számolással igazold!

$$m = \frac{\quad}{\quad} \text{ kilogramm}$$

(egy tizedesre kerekítsd)

14. Egészítsd ki a táblázatot a sók hiányzó képletével vagy elnevezésével!

A só képlete	A só elnevezése
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	
	nátrium-szulfid
	vas(III)-klorid
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	
	ammónium-karbonát

15. Mekkora a só tömegszázaléka abban az oldatban, melyet 100,0 g 20%-os sósavoldat és 100,0 g 4,0%-os nátrium-hidroxid oldat keverésével kapunk? A válaszod számolással igazold!

_____ %
(kerekítsd egy tizedesre)

16. Állapítsd meg a kén **A**, **B** és **C** oxidjának képletét, és rendezd őket a kén növekvő vegyértéke szerinti sorrendbe, ha tudod, hogy az **A** oxidban a kén és oxigén tömegaránya 2:3, a **B** oxidban 2:1, illetve a **C** oxidban 1:1. Írd a képleteket a megfelelő vonalra!

_____ < _____ < _____

17. Töltsd ki a táblázatot a megfelelő számok beírásával!

részecske	neutronok száma	elektronok száma

18. Ábrázold Lewis-féle szerkezeti képlettel a kén rombos (ortorombos) allotróp módosulatát, S_8 . $Z(S) = 16$

19. Az ezüst relatív atomtömege 107,87. Az ezüst a természetben két stabil izotóp formájában fordul elő: ^{107}Ag és ^{109}Ag . Állapítsd meg a ^{107}Ag izotóp százalékos elterjedtségét! Válaszod számolással igazold!

_____ %
(kerekítsd egy tizedesre)

20. Az felsorolt atomszámok (rendszenek) közül melyik tartozik az elemek periódusos rendszerének 16. csoportjában található elemhez? Karikázd be a helyes válasz előtti betűt!

- a) 6
- b) 15
- c) 26
- d) 34
- e) 53