

SLOVENSKÁ KOMISIA CHEMICKEJ OLYMPIÁDY
Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

KÉMIAI OLIMPIA

61. évfolyam, 2024/2025-ös iskolai év

D kategória

Iskolai forduló

ELMÉLETI FELADATOK

ELMÉLETI FELADATOK

Kémiai Olimpia – D kategória – 61.évfolyam – 2024/2025-ös iskolai év
Iskolai forduló

Adriána Cisková, Jela Nociarová

Maximális elérhető 40 pontszám A megoldás időtartama: 45 perc
--

A tanulók a feladatok oldása során csak számológépet használhatnak; táblázatok és a periódusos rendszer használata nem engedélyezett.

1. Feladat Nevezéktan (4 pont)

Írjátok le a következő vegyületek kémiai képletét!

- a) foszforsav/ortofoszforsav (kyselina trihydrogenfosforečná)

.....

- b) kalcium-hidrogénkarbonát (hydrogenuhličitan vápenatý)

.....

- c) réz(II)-szulfát pentahidrát (pentahydrát síranu meďnatého)

.....

- d) kálium-hidroxid (hydroxid draselný)

.....

2. Feladat Műtrágyák (12 pont)

A kálium-nitrátot (más néven kálisalétrom) a mezőgazdaságban műtrágyaként használják. Megfelelő trágyázással jelentősen növelhetjük a terméshozamot, elsősorban azért, mert a növényeknek minden szükséges tápanyagot biztosítunk az optimális növekedésükhöz.

- a) Írjátok le a kálsalétrom kémiai képletét!
- b) Írjátok le a kálium-nitrát előállításának kémiai reakcióegyenletét a megfelelő sav és hidroxid kiválasztásával!

.....

.....

- c) Válaszd ki a helyes válaszlehetőséget! A kálium-nitrát előállításának kémiai reakciója:

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| a. semlegesítés/neutralizáció | c. kémiai bomlás |
| b. kémiai egyesülés | d. redoxi reakció |

- d) Négy gyümölcsfa trágyázásához körülbelül 10 liter műtrágyaoldat szükséges, amelyben 30 g kálsalétrom van feloldva. Az oldat sűrűsége $1,00 \text{ g/cm}^3$. Számítsátok ki a permetlében lévő kálium-nitrát tömeghányadát!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A permetlében lévő kálium-nitrát tömeghányada:

- e) Számítsátok ki a szilárd műtrágya tömegét, amely 20 fa permetezéséhez használt oldat elkészítéséhez szükséges!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A 20 fa permetezéséhez szükséges szilárd műtrágya tömege:..... g.

f) Számítsátok ki a kálium-nitrát anyagmennyiség koncentrációját az elkészített permetlében! ($M_{KNO_3} = 101,10 \text{ g/mol}$)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Az elkészített permetlében a kálium-nitrát koncentrációja mol/dm³.

A műtrágyáknak azonban negatív hatásai is lehetnek a környezetre. A probléma akkor merül fel, amikor a műtrágyák a talajvízbe jutnak, ezáltal szennyezik azt, és befolyásolják az ivóvíz, valamint a tavak és folyók vizének minőségét. A túlzott műtrágyázás a vizek eutrofizációjának egyik oka.

g) Nevezzétek meg a kálisalétrom ionját, amely a felszíni és felszín alatti vizek szennyezését okozza!

.....

h) Magyarazzátok meg a vizek eutrofizációjának fogalmát!

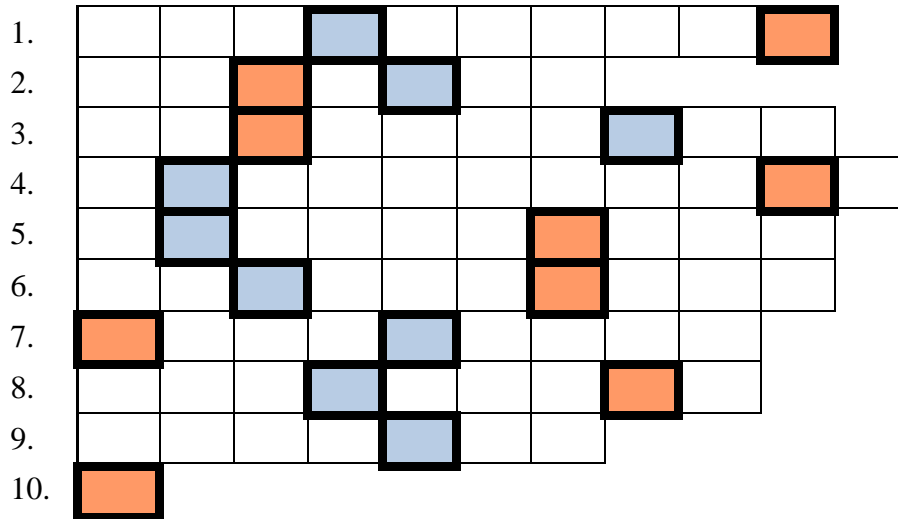
.....
.....
.....
.....

3. Feladat: Vegyész Samu, a varázsló (?) (24 pont)

Vegyész Samu hallotta, hogy a kémiai reakciókban az anyagok nem tűnhetnek el, hanem csak más anyagokká alakulhatnak át. Ezt a tömegmegmaradás törvénye néven ismert elvet a 18. században egymástól függetlenül fedezte fel két kémikus,

akiknek vezetéknevét az alábbi rejtvény kitöltése után a betűk elrendezésével kaphatjátok meg:

a) Fejtsétek meg a keresztrejtvényt!



1. A foszfor latin megnevezése.
2. A prócium, a deutérium és a trícium a hidrogén (szlovákul).
3. Vegyületek gyűjtőneve szlovákul, amelyek fluór, klór, bróm vagy jód anionját tartalmazzák.
4. Anyag, amely a kémiai reakció sebességét növeli.
5. Oldat, amely vezeti az elektromos áramot.
6. A H₂ molekulában az atomok közötti kötés típusa (szlovákul).
7. A magnézium latin megnevezése.
8. Anyag, amelynek színe az oldat pH-jának változásával változik.
9. Az atommagban található semleges elemi részecske.
10. Fizikai mennyiség jele, amely az anyagmennyiség és az anyagmennyiség koncentrációjának hányadosa.

b) Írjátok le a tömegmegmaradási törvény felfedezőinek vezetéknevét!

.....

A tömegmegmaradási törvény érvényességének igazolására Samu a kémiakörön egy kísérletet végzett, amelyben meghatározta a kiindulási anyagok és a végtermékek tömegét. Samu a kísérlethez három egyforma üres kémcsövet vett elő. Mindegyik kémcső tömege 10,00 g volt.

- Az első kémcsőbe 1,00 g vasport tett, és a kémcsövet a gázégő lángja fölött hevítette, miközben a vas begyulladt és vas(III)-oxidá égett.
- A második kémcsőbe 0,50 g nátrium-hidroxid híg oldatát és 0,50 g sósav híg oldatát töltötte.
- A harmadik kémcsőbe bemért 1,00 g szódadikarbónát és a kémcsövet a gázégő lángja fölött hevítette, miközben a szódadikarbóna nátrium-karbonátra, vízre és szén-dioxidra bomlott fel.

Samu meglepetésére, amikor a kísérleteket követően újra megmérte a kémcsövek és tartalmuk tömegét, a mérleg csak egy esetben mutatott 11,00 g-ot.

- c) Írjátok be Samu laboratóriumi naplójába (a következő oldalon) a kémcsövekben lejátszódó kémiai változások reakcióegyenletét!
- d) A laboratóriumi naplóban karikázzátok be a helyes válaszlehetőségeket arra vonatkozóan, hogy a reakciók elvégzése után hogyan változott az egyes kémcsövek és tartalmuk tömege. Indokoljátok a döntéseiteket!
- e) Az 1,00 g szódadikarbóna bomlása során 0,63 g nátrium-karbonát, 0,11 g víz és 0,26 g szén-dioxid keletkezik. Milyen számot mutatott Samu mérlege, amikor hevítés után megmérte a harmadik kémcsövet a tartalmával?

.....
.....

Samu laboratóriumi naplója

1. kémcső:	
Kémiai változás reakcióegyenlete:	
A kémcső és tartalmának tömege a reakció előtt:	11,00 g
A kémcső és tartalmának tömege a reakció után:	<i>kisebb – változatlan – nagyobb</i>
Indoklás:	

2. kémcső:	
Kémiai változás reakcióegyenlete:	
A kémcső és tartalmának tömege a reakció előtt:	11,00 g
A kémcső és tartalmának tömege a reakció után:	<i>kisebb – változatlan – nagyobb</i>
Indoklás:	

3. kémcső:	
Kémiai változás reakcióegyenlete:	
A kémcső és tartalmának tömege a reakció előtt:	11,00 g
A kémcső és tartalmának tömege a reakció után:	<i>kisebb – változatlan – nagyobb</i>
Indoklás:	

Szerzők: Mgr. Jela Nociarová, PhD., Bc. Adriána Cisková,

Recenzensek: RNDr. Marika Blaškovičová, Mgr. Ladislav Blaško

Felelős szerkesztő: RNDr. Jana Chrappová, PhD.

Fordítás: Mgr. Katarína Szarka, PhD.

Slovenská komisia chemickej olympiády - Szlovák Kémiai Olimpiai Bizottság

Kiadó: NIVaM – Národný inštitút vzdelávania a mládeže - Nemzeti Oktatási és Ifjúsági

Intézet, Bratislava 2025