

IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIA VERSENY I. FORDULÓ
1999. február

I.a, I. b és III. kategória

Kedves Versenyző!

A kapott feladatokat külön lapon oldd meg! A lapon tüntesd fel a nevedet, az iskolád címét valamint a kategóriádat!

A feladatok megoldásához a zsebszámológépen kívül használhatod még a periódusos rendszert. A függvénytáblázat használata tilos! A verseny után ezt a feladatsort elviheted.

1. Válassz ki két-két atomot (iont) a

^{39}K ^{27}Al ^{40}Ar ^{28}Si $^{35}\text{Cl}^-$ $^{40}\text{K}^+$

közül, amelyben megegyezik :

- a./ a protonok száma
- b./ a neutronok száma
- c./ a tömegszám
- d./ az elektronok száma

4 pont

2. Töltsd ki az alábbi táblázatot úgy, hogy írd a betűket a lapodra, mellé írd a megoldást!

A molekula vagy ion neve	Képlete	A központi atomtörzs körül levő nemkötő elektronpárok száma	Szigma kötések száma	A molekula vagy ion alakja
foszfor-hidrogén	A.	B.	C.	D.
kén-trioxid	E.	F.	G.	H.
I.	H_2S	J.	K.	L.
szén-tetrafluorid	M.	N.	O.	P.
berillium-klorid	R.	S.	T.	U.
V.	H_3O^+	Z.	X.	Y.

3. Írd fel az alábbi ionok elektronszerkezetét !

24 pont

- a./ kalcium-ion
- b./ kobalt kétszeres pozitív ion
- c./ vas háromszoros pozitív ion
- d./ fluorid-ion
- e./ réz kétszeres pozitív ion

5 pont

4. Csoportosítsd a következő elemeket rácstípusok szerint !
Ag, S₈, K, P₄, Ne, gyémánt

6 pont

5. A MgSO_4 telített oldata 80°C -on 39 tömegszázalékos, 20°C -on 31 tömegszázalékos. Hány gramm $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ válik ki 200 g 80°C -on telített oldatból, ha 20°C -ra hűtjük? Hány százaléka marad az oldatban?

11 pont

6. 10 mol %-os sósav sűrűsége $1,094 \text{ g/cm}^3$. Add meg a koncentrációját tömegszázalékban és anyagmennyiség koncentrációban! 6 pont

7. 1440 dm^3 térfogatú zárt tartályban 880 g tömegű, négy komponensből álló, 20°C hőmérsékletű és standard nyomású gázkeverék van. A komponensek a következők: hidrogén, oxigén, szén-dioxid és egy a reakcióban részt nem vevő ismeretlen gáz. Elektromos szikrával beindítjuk a reakciót, majd ennek lezajlása után eltávolítjuk a reakciótérből az egyetlen terméket, és az elegyet ismét 20°C -ra hűtjük. Ekkor azt tapasztaljuk, hogy a nyomás az eredetinek felére csökkent, s mindössze két összetevő maradt a gáztérben. A maradék gázelegyet $\text{Ba}(\text{OH})_2$ oldaton átáramoltatva 440 g tömegnövekedést tapasztalunk.

a./ Mi az ismeretlen gáz?

b./ Mi az eredeti gázkeverék mol %-os összetétele?

13 pont

8. A nátrium-hidrogénkarbonát és a kálium-hidrogénkarbonát hevítve nátrium-karbonáttá és kálium-karbonáttá alakul. A hidrogénkarbonátok $46,8 \text{ g}$ grammnyi keverékéből $31,3 \text{ g}$ anyagot kapunk.

a./ Mi a két vegyület anyagmennyiségének aránya a kiindulási keverékben?

b./ Mekkora volt a kiindulási keverék tömegszázalékos összetétele?

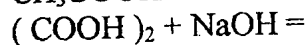
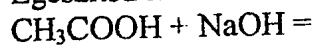
15 pont

9. Oldatelegy ecetsav- és oxálsavtartalmát határozzuk meg. Az ismeretlen összetételű oldatelegyet 100 cm^3 osztérfogatra egészítjük ki. Ebből az oldatból 10 cm^3 -t reagáltatunk nátrium-hidroxiddal (fenolftalein indikátort használunk). Mérésünk szerint a savtartalom közömbösítéséhez $22,5 \text{ cm}^3$ $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH oldat kellett.

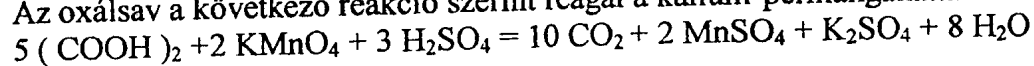
Az oxálsavtartalom meghatározásához az elkészített 100 cm^3 oldatból ismét 10 cm^3 -t veszünk ki, kénsavval megsavanyítjuk, $60\text{-}70^\circ\text{C}$ -ra felmelegítjük, majd $0,02 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-permanganát oldattal reagáltatjuk. Az oxálsavtartalommal $13,2 \text{ cm}^3$ reagált.

Számold ki, hogy hány g ecetsavat és oxálsavat tartalmaz az eredeti oldatelegy?

Egészítsd ki a következő reakcióegyenleteket!



Az oxálsav a következő reakció szerint reagál a kálium-permanganáttal



16 pont