

**32. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
II. forduló – 2000. március 13. 9:00-13:00-ig**

Anyagszerkezet



A felsorolt atomok közül válassza ki páronként azokat, amelyek

- a) vegyértékhéj-szerkezete azonos:.....
- b) atomtörzse azonos:.....
- c) elektronszáma egyenlő:.....
- d) neutronszáma egyenlő:.....
- e) izobár atomok:.....
- f) elemmolekulái egyforma alakúak:.....

6 pont

2. Az edényben ammónium-klorid (NH_4Cl) telített vizes oldata és szilárd ammónium-klorid van. Ebben a rendszerben milyen kölcsönhatás van a kémiai részecskék között ?



-között.....
-között.....
-között.....
-között.....
-között.....

8 pont

3. Milyen alakúak a következő komplex részecskék ?

- a) $[\text{AgCl}_2]^-$
- b) $[\text{Pb}(\text{OH})_3]^-$
- c) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
- d) $[\text{AlF}_6]^{3-}$

Mit értünk datív (koordinatív) kötésen ?

-
-
-

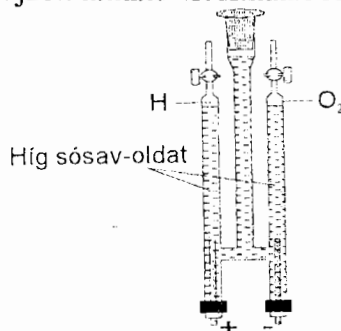
6 pont

32. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
II. forduló – 2000. március 13. 9:00-13:00-ig

Általános kémia

1. Adja meg a válaszokat értelemszerűen !
- Változik-e és hogyan 1 mol tökéletes gáz térfogata, ha az abszolút skálán mért hőmérsékletét és nyomását egyaránt kétszeresére növeljük ?
 - Rendezze a nitrogénatom növekvő oxidációs száma szerint a következő anyagokat, és tüntesse fel az oxidációs számokat.
Az anyagok képletei: NO_2 , NaNO_3 , N_2 , NH_3
 - A $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H_r = -484 \text{ kJ/mol}$ termokémiai egyenlet alapján adja meg a vízgőz képződéshőjének és bomláshőjének értékét
A vízgőz képződéshője =
A vízgőz bomláshője = **6 pont**

2. Nézze meg a rajzon látható Hoffmann-féle vízbontót és írja le milyen hibákat tapasztal !



4 pont

3. Rendezze a következő – gázfázisban végbemenő – egyensúlyi reakciók egyenleteit és állapítsa meg, hogy a nyomás növelésével mi történik (nő, csökken, nem változik) – **mindkét irányban** – a reakciók sebességével ?

- $\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2$ \rightarrow \leftarrow
- $\text{N}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{NH}_3$
- $\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{SO}_2 + \text{O}_2$
- $\text{CO}_2 + \text{NO} \rightleftharpoons \text{CO} + \text{NO}_2$
- $\text{CO} + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$

Nő, csökken vagy nem változik válaszait írja a kipontozott részre a két nyíl szerint !

10 pont

32. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
II. forduló – 2000. március 13. 9:00-13:00-ig

Szervetlen kémia

1. Hány mol hidrogéngáz fejlődött, ha $1,0 \text{ dm}^3$, $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósavoldat nátriummal reagálva, nátrium-hidroxidra nézve $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjúvá változott? (A térfogatváltozástól eltekintünk.) Írja le a reakció egyenleteket is!
- 5 pont**
2. Írja fel **mindazon kémiai reakciók** egyenleteit, amelyek az alábbi anyagok között a valóságban is végbemennek: Cu, CuCl₂-oldat, Fe, FeSO₄-oldat, Ag, AgNO₃-oldat, 1 : 1-es hígítású HCl-oldat.
- 6 pont**
3. Az alább felsorolt gázok közül melyikeket lehet laboratóriumban valamilyen szilárd anyag és sósavoldat reakciójával előállítani?
Az előállítandó gázok: CO₂, SO₃, C₂H₂, H₂, NH₃, H₂S
Írja fel a reakcióegyenleteket is!
- 6 pont**
4. Tésztaütéskor a tészta a liszten, tojáson, zsiradékon és cukron kívül gyakran tesznek sütőport vagy szalalkálit, hogy megsütve könnyű, lyukacsos szerkezetű süteményt kapjanak. Magyarázza meg a sütőpor vagy szalalkáli szerepét és írja fel a reakció egyenletét!
- 3 pont**

32. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
II. forduló – 2000. március 13. 9:00-13:00-ig

Szerves Kémia

1. Egy szerves vegyület összegképlete C_4H_8 . Milyen szerkezetű izomerre vonatkoznak az alábbi állítások? (Gyökcsoportos képlettel és tudományos névvel válaszolj!)
- a) A brómos vizet nem színteleníti el:
 - b) Van cisz-transz izomerje:
 - c) HCl-addíciót követő HCl-elimináció során az eredeti vegyületet kapjuk vissza:.....
 - d) HCl-addíciót követő HCl-elimináció során nem az eredeti vegyületet kapjuk vissza:.....**4**

pont

2. Írjuk fel a HCl reakcióját eténnel, metil-aminnal, glicinnel!
.....
.....
.....**6 pont**

3. Az alábbi állítások a felsorolt vegyületek közül néhányra vonatkoznak. Az állítások után írjuk le azokat a vegyületeket, amelyekre azok igazak!

metanol, metanol, metánsav, dimetil-amin, dimetil-éter

- a) Vizes oldata savas kémhatású:.....
- b) Savként viselkedhet:.....
- c) Gyümölcsésztert állíthatunk elő belőle:.....
- d) Vizes oldatának pH-ja nagyobb 7-nél:.....
- e) Ammóniás ezüst-nitrát oldatból ezüstöt választ le:.....
- f) Vízben oldódik:.....
- g) Metanolból előállítható:.....
- h) Oxocsoportot tartalmaz:.....

Írjuk fel a felsorolt vegyületek képletét, írjuk alá a nevüket is!

.....
.....

10 pont

32. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny II. forduló – 2000. március 13. 9:00-13:00-ig

Számítási feladatok

1. feladat

Alumíniumot a múlt században úgy állítottak elő, hogy egy, a természetben megtalálható ásványának alumíniumtartalmát magnéziummal redukálták. A reakcióban az alumínium mellett 37,92 m/m% magnézium-fluorid (MgF_2) és 51,12 m/m% nátrium-fluorid (NaF) keletkezik.

Állapítsa meg a kiindulási anyag képletét és írja fel a reakcióegyenletet!

($A_r(\text{Al})=27$, $A_r(\text{Mg})=24,3$, $A_r(\text{Na})=23$, $A_r(\text{F})=19$)

10 pont

2. feladat

Egy gáz-halmazállapotú anyag térfogata 30 °C-on és 105 kPa nyomáson 1,20 dm³ és sűrűsége 1,25 g/dm³. Égésekor szén-dioxid és víz keletkezik. Mi lehet a gáz-halmazállapotú anyag képlete, ha égésekor ugyanannyi mol szén-dioxid keletkezik, mint vízgőz.

($R=8,314 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$)

10 pont

3. feladat

Ismeretlen térfogatú 0,150 mol/dm³ koncentrációjú kénsavban 2,000 g nátrium-hidroxidot oldottunk fel. Ezután az oldatot 250 cm³ térfogatra egészítettük ki desztillált vízzel. Ebből az oldatból 20 cm³-t 9,28 cm³ 0,100 mol/dm³ koncentrációjú sósav közömbösít.

Számítsa ki, hogy hány cm³ kénsavból indultunk ki!

($A_r(\text{Na})=23$)

10 pont

4. feladat

200 cm³ 40 m/m %-os foszforsav-oldat ($\rho = 1,254 \text{ g/cm}^3$) készítéséhez 20 m/m %-os foszforsav-oldatot és foszfor(V)-oxidot (P_2O_5) használunk.

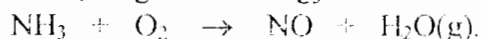
Számítsa ki, hogy hány gramm 20 m/m %-os foszforsav-oldatra és hány gramm foszfor(V)-oxidra van szükség az oldat elkészítéséhez!

($A_r(\text{P})=31$)

10 pont

5. feladat

Az ammónia oxidációját az alábbi, kiegészítendő egyenlet szerint végzik:



Számítsa ki, a következő termokémiai egyenletek alkalmazásával, hogy mekkora térfogatú 20°C-os és 0,1 MPa nyomású ammóniát oxidáltak, ha a folyamatban 500 kJ hő keletkezett és az oxidáció 81,5 %-os hatásfokkal ment végbe! ($V_M = 24 \text{ dm}^3/\text{mol}$.)



10 pont

6. feladat

Vasat, cinket és alumíniumot tartalmazó keverékből két azonos, 22,530 g tömegű mintát veszünk. Az első mintát sósavban oldjuk. 12,863 dm³ térfogatú standardállapotú hidrogén fejlődik. A második mintát nátrium-hidroxidban oldjuk. Ekkor 9,923 dm³ térfogatú standardállapotú hidrogén keletkezik.

Írja fel a reakcióegyenleteket és adja meg, hogy a kiindulási keverékben milyen a vas-, a cink- és az alumíniumatomok aránya!

($A_r(\text{Fe}) = 55,9$, $A_r(\text{Zn}) = 65,4$, $A_r(\text{Al}) = 27$.)

10 pont

7. feladat

Metánból kiindulva acetaldehidet állítanak elő. Az acetaldehid egyik részét ecetsavvá, a másik részét etil-alkohollá alakítják. Az ecetsavból és etil-alkoholból pedig észtert készítenek. Az egyensúlyi elegy 41,00 gramm, melynek 8,34 m/m%-a sav és 28,83 m/m%-a alkohol.

Írja fel a reakcióegyenleteket és számítsa ki, hogy hány gramm észtert tartalmaz az egyensúlyi elegy, valamint mekkora térfogatú standardállapotú metánra volt szükség, ha a a sav és alkohol előállítására 100 %-ban végbemegy!

10 pont

8. feladat

Grafit elektródok között 100 gramm 10 m/m%-os Na₂SO₄-oldatot és ugyancsak 100 gramm ismeretlen töménységű NaCl-oldatot elektrolizálunk addig, míg mindkét cellán 0,1 mol elektronnak megfelelő töltés halad át. Ekkor a két oldat tömegszázalékban kifejezett Na⁺-ion tartalma azonos.

Számítsa ki, hogy mennyi az elektrolízis befejezésekor az oldat Na⁺-ion koncentrációja tömegszázalékban! Hány tömegszázalékos volt a nátrium-klorid-oldat az elektrolízis megkezdése előtt?

($A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{S}) = 32$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$.)

10 pont