

I. Feladatsor

(közös)

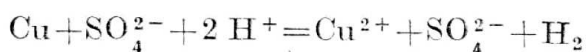
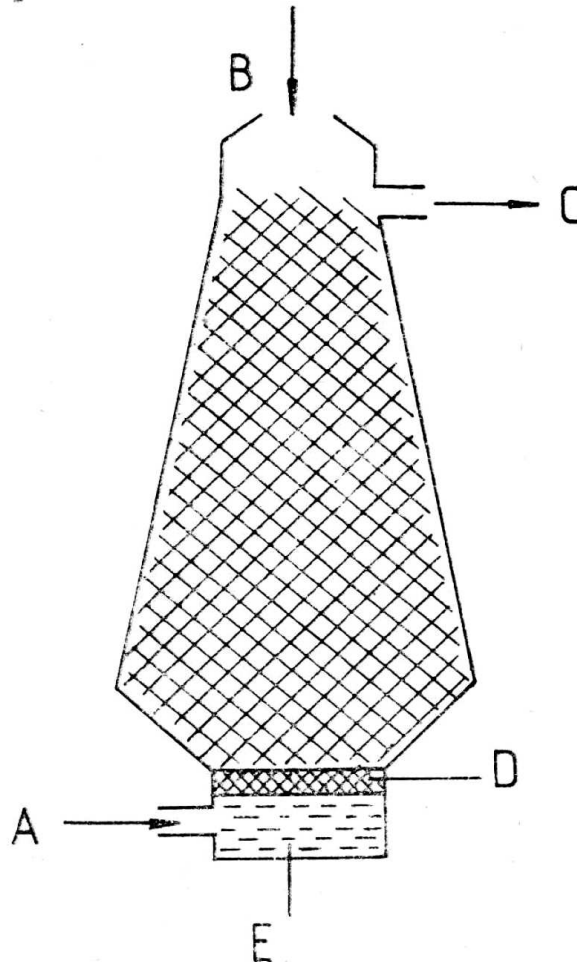
Feladatok

1. Hány darab elektron tartózkodik az alapállapotú cirkóniumatom (vegyjele Zr, rendszáma 40) 4d-atompályáin? Melyik a helyes válasz?
A) 1, B) 2, C) 3, D) 4, E) 5
2. Az alábbi részecskék (atom, ill. ion) közül melyik a legnagyobb méretű?
A) S^{2-} , B) Cl^- , C) Ar, D) K^+ , E) Ca^{2+}
3. Mekkora szöveget zárnak be egymással a kötések a víz molekulájában? Melyik a helyes válasz?
A) 90° , B) 105° , C) $109,5^\circ$, D) 120° , E) 180° ,
4. $2A + B \rightleftharpoons C$ reakció egy homogén, vizes oldatban lejátszódó és egyensúlyra vezető folyamat. E reakcióval kapcsolatos alábbi állítások közül melyik hibás?
A) A reakcióegyenlet szerint felírt egyensúlyi állandó kifejezése:

$$K = \frac{[C]}{[A]^2[B]}$$

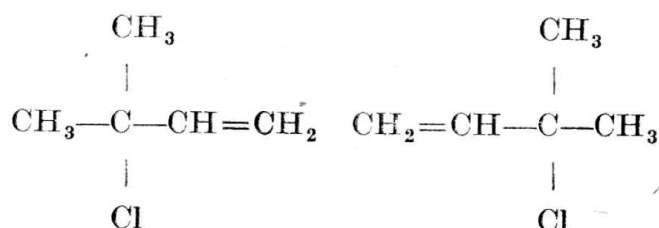
- B) A felírt egyenlet értelmében a K dimenziója $\text{mol}^{-2}\text{dm}^6$.
- C) Vízrel való hígításra az egyensúlyi állapot nem változik, mert vizes oldatról lévén szó, mindegyik oldott komponens koncentrációja egyenlő mértékben csökken.
- D) Hígításra az egyensúly az alsó nyíl irányában tolódik el, mert a nevező értéke hígításra nagyobb mértékben csökken, mint a számlálós.
- E) Hígításra a tört értéke akkor éri el újra az egyensúlyi állapotnak megfelelő K -értékét, ha C egy része átalakul $2A + B$ -vé.
5. A mangán és a vas is képez olyan oxidot, amelyben egyidejűleg két különböző oxidációs számmal szerepel. Az alábbi oxidok közül melyik az, amelyikben a fém különböző oxidációs számú?
A) MnO_2 , B) Mn_2O_3 , C) Mn_2O_7 , D) Fe_2O_3 , E) Fe_3O_4
6. Melyik esetben fejlődik $12,15 \text{ dm}^3$ 25°C -os és $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (1 atm) nyomású H_2 -gáz? Melyik a helyes válasz?
A) $65,4 \text{ g Zn} + 1 \text{ dm}^3$ 1 mol/dm³ koncentrációjú H_2SO_4 -oldat
B) $32,7 \text{ g Zn} + 1 \text{ dm}^3$ 0,1 mol/dm³ koncentrációjú H_2SO_4 -oldat
C) $46,0 \text{ g Na} + 1 \text{ dm}^3$ 1 mol/dm³ koncentrációjú H_2SO_4 -oldat
D) $46,0 \text{ g Na} + 1 \text{ dm}^3$ 0,5 mol/dm³ koncentrációjú H_2SO_4 -oldat
E) $23,0 \text{ g Na} + 1 \text{ dm}^3$ 0,1 mol/dm³ koncentrációjú H_2SO_4 -oldat
7. 20°C -on telített $NaCl$ -oldat 10 cm^3 -ét vízzel 100 cm^3 -re hígítjuk. Az alábbi részecskék közül melyik nem található a készített oldatban?
A) H_2O -molekula
B) $NaCl$ -molekula
C) Na^+ -ion
D) Cl^- -ion
E) OH^- -ion
8. A kalcium-karbonátra vonatkozó alábbi állítások közül melyik nem felel meg a valóságnak?
A) A $CaCO_3$ izzításakor elbomlik, CaO és CO_2 keletkezik (mészégetés)
B) A $CaCO_3$ vízben nem oldódik, de a CO_2 -ot tartalmazó víz lassan oldja
C) A kazánkő képződését a következő reakcióegyenlet írja le:
 $Ca^{2+} + 2 HCO_3^- = CaCO_3 + CO_2 + H_2O$
D) CO_2 -ot laboratóriumban legtöbbször márványból állíthatunk elő 20 %-os HCl -oldattal
E) A közönséges homok tulajdonképpen mikrokristályos kalcium-karbonát.
9. Alumíniumtimsóból fémalumíniumot többféleképpen állíthatunk elő. Egyik módszer az alábbi reakciósor szemlélteti. Valamelyik reakcióegyenletbe azonban hiba csúszott. Melyik a hibás egyenlet?
A) vízben oldva
 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O = K^+ + Al^{3+} + 2 SO_4^{2-} + 12 H_2O$
B) Na_2CO_3 adagolására
 $Al^{3+} + 3 CO_3^{2-} + 3 H_2O = Al(OH)_3 + 3 HCO_3^- + 3 H^+$

- C) (szűrés után izzítva)
 $2 \text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- D) (olvasztott kriolitban oldva)
 $\text{Al}_2\text{O}_3 = 2 \text{Al}^{3+} + 3 \text{O}^{2-}$
- E) (elektrolizálva)
 $\text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^- = \text{Al}$
10. Az alábbi fém-szulfidok közül az egyik már vízzel is reagál H_2S fejlődése közben. A többi vízzel nem lép reakcióba, közülük kettő sósavban, másik kettő csak királyvízben oldódik. Melyik fém-szulfid reagál már vízzel is?
 A) FeS , B) ZnS , C) Al_2S_3 , D) As_2S_3 , E) HgS
11. A rajz a vaskohó erősen egyszerűsített metszetét ábrázolja (az a 156. oldalon). Az ábrán egy hiba van. Melyik betű jelöli azt a részt, amit hibásan rajzoltak?
 A) Előmelegített levegő befúvatása
 B) Vasérc, salakképző és kokszadagoló
 C) Torokgáz (CO_2 , CO és N_2) kivezető
 D) Kis sűrűségű olvadt salak
 E) Nagy sűrűségű olvadt nyersvas A
12. A fémréz és különböző savoldatok reakcióját feltüntető alábbi egyenletek közül az egyik nem játszódik le. Melyik az?
 A) Tömény HNO_3 -oldattal
 $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 B) 20 %-os HNO_3 -oldattal
 $3 \text{Cu} + 2 \text{NO}_3^- + 8 \text{H}^+ = 3 \text{Cu}^{2+} + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$
 C) Ecetsavoldattal, amibe levegőt buborékoltatnak
 $\text{Cu} + 2 \text{CH}_3\text{COOH} + 0,5 \text{O}_2 = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
 D) Híg kénsavoldattal

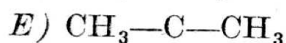
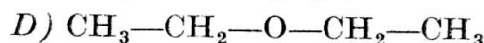
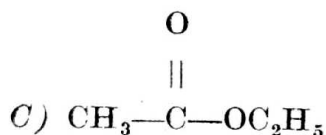
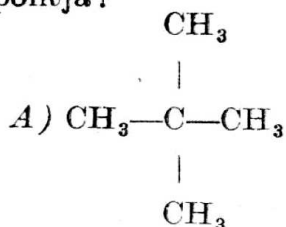


- E) Tömény meleg kénsavoldattal
 $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

13. A klórral kapcsolatos alábbi állítások közül melyik *hibás*?
- A) A klór a levegőnél nehezebb, sárga színű, szúrós szagú, igen mérgező gáz.
 B) A klór oxidáló tulajdonságú. Klór hatására fluoridok oldatából F_2 , jodidok oldatából I_2 keletkezik.
 C) A klór a vízzel reakcióba lép; HCl és HOCl képződik.
 D) A klór oxidáló hatásán alapszik fertőtlenítő hatása. A klórt uszodák, sőt ivóvíz fertőtlenítésére is használják.
 E) Az iparban a klórt NaCl-oldat elektrolízisével állítják elő. Legtöbbször szén-anódot használnak.
14. Milyen viszonyban van egymással az alábbi szerkezetpár?



- A) Azonosak
 B) Konstitúciós izomerek
 C) Királisak
 D) Különböző konformációs helyzetűek
 E) Cisz-transz izomerek
15. Az enantiomer térszerkezetű izomerekkel kapcsolatos alábbi állítások közül *melyik nem igaz*?
- A) Az izomerek kristályai egymás tükörképei
 B) Az olvadáspontjuk azonos
 C) A dipólusmomentumuk egyenlő
 D) Teljes energiájuk azonos
 E) Más királis molekulával azonosan reagálnak
16. Véleménye szerint az alábbi vegyületek közül melyiknek a legmagasabb a forráspontja?



17. Kakukktójas! Melyik vegyület *nem illik* a másik négy mellé?
- A) Kámfor, B) Koleszterin, C) Androszteron, D) Muszkon, E) Tesztoszteron
18. Az alábbi kijelentések egyike *nem igaz*, állapítsa meg, melyik!
- A) Az aromás vegyületek halogénezése elektrofil szubsztitúció.
 B) Az alifás halogénvegyületek reakciója hidroxidionnal nukleofil szubsztitúció.
 C) A telítetlen alifás szénhidrogének sósavaddíciója nukleofil addíció.
 D) Az aromás vegyületek nitrálása elektrofil szubsztitúció.
 E) Az alifás szénhidrogének halogénezése gyökös szubsztitúció.
19. A felsorolt lehetőségek közül melyikkel nem lehet az észterképződés irányába eltolni?
- A) A savkomponens feleslegének alkalmazása
 B) Katalizátor alkalmazása
 C) A képződött észter eltávolítása
 D) A kiindulási alkoholból az ekvivalens mennyiségnél többet veszünk
 E) A reakcióban keletkezett vizet megkötjük
20. Hány lehetséges izomerje van a $C_8H_8O_2$ összetételű (képletű) aromás savaknak?
- A) 2, B) 3, C) 4, D) 5, E) 6.

II. feladatsor

1. feladat (közös)

Metán, etán és nitrogén standardállapotú elegyének $1,00 \text{ m}^3$ -e $1112,1 \text{ g}$ tömegű. A standardállapotú gázelegy $1,00 \text{ m}^3$ -e elégetésekor $25\,982 \text{ kJ}$ hőt ad át a környezetének, miközben szén-dioxid és vízgőz képződik. Számítsuk ki az elegy molszázalékos összetételét!

A CO_2 (g) képződéshője	-394 kJ mol^{-1}
a vízgőz, H_2O (g) képződéshője	-242 kJ mol^{-1}
a CH_4 (g) képződéshője	$-74,9 \text{ kJ mol}^{-1}$
a C_2H_6 (g) képződéshője	$-84,6 \text{ kJ mol}^{-1}$

2. feladat (közös)

Egy *A* jelzésű szervesetlen vegyületet a következőképp azonosítottak.

- Az *A* vegyület $1,000 \text{ g}$ -ját híg kénsavoldattal kezelték. Ekkor a *B* só csaknem színtelen oldata és egy színtelen *C* gáz keletkezett. A *C* gázt megszáritották, térfogata $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on és $96,8 \text{ kPa}$ nyomáson $0,221 \text{ dm}^3$ -nek adódott. A *C* gáz tömege $0,380 \text{ g}$ volt.
- Az oldat 10 cm^3 -éhez H_2O_2 -t adtak. Ekkor az oldat megsárgult, és amikor ammóniát adtak hozzá barna csapadék, *D* keletkezett. A csapadékot leszűrték és sósavoldatban oldva egy sárga színű oldathoz jutottak, *E*. Kálium-tiocianát (KSCN) hozzáadására az oldat sötétvörös lett.
- A *B* oldat $50,0 \text{ cm}^3$ -ét $0,0200 \text{ mol dm}^{-3}$ koncentrációjú kálium-permanganát-oldattal megtrálva a fogyás $43,15 \text{ cm}^3$ volt.

Azonosítsuk *A*, *B*, *C*, *D*, *E*-t!

Írjuk fel és rendezzük az összes említett reakció ionegyenletét! Kvantitatív számítás-sal igazoljuk a következtetéseket!

(Az egyetemes gázállandó: $R = 8,31 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.)

3. feladat (közös)

$3,00 \text{ cm}^3$ tiszta propánsavat (sűrűsége $0,987 \text{ g/cm}^3$, disszociáció állandója $K = 1,35 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$) vízben oldunk. Az oldatot $250,0 \text{ cm}^3$ -re hígítjuk, majd össze-

elegyítjük 150 cm^3 $0,10 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal. Számítsuk ki:

- a) az eredeti, 250 cm^3 térfogatú oldat koncentrációját és pH-ját,
- b) az oldat pH-ját, miután összeelegyítettük a nátrium-hidroxid-oldattal!

4. feladat (közös)

A és *B* telített szénhidrogének, molekulaképletük C_5H_{10} . Mindkét vegyület fény jelenlétében klórozható. Az *A* vegyületből csak egy, a *B* vegyületből pedig — az optikai izomeriát nem tekintve — hat különböző izomer monoklór származék képződhet.

Írja fel az *A* és *B* szénhidrogének, valamint a hét monoklór izomer szerkezeti képletét!

5. feladat (általános tantervű)

Ezüst-nitrát-oldaton egyenáramot vezetünk át 15 percig. A katódon $0,432 \text{ g}$ ezüst vált ki. A visszamaradó oldatból az ezüstionokat 25 g $2,34$ tömegszázalékos nátrium-klorid-oldattal választhatjuk le. Számítsuk ki az áramerősséget és a kiindulási oldat ezüst-nitrát-tartalmát mólokban!

6. feladat (általános tantervű)

Egy szén-, hidrogén- és klórtartalmú szénvegyület mennyiségi elemzésekor (normál körülmények között) $2,80 \text{ dm}^3$ szén-dioxidot és $2,25 \text{ g}$ vizet kaptak. A vegyület klórtartalmát ezüst-klorid formájában határozták meg. Ugyanolyan tömegű kiindulási anyagból $35,9 \text{ g}$ ezüst-kloridot választottak le. A vizsgált anyag gőzének a levegőre vonatkoztatott sűrűsége $2,93$. Számítsuk ki az anyag összegképletét! A levegő átlagos moláris tömege: $29,0$.

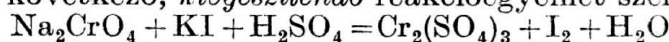
7. feladat (általános tantervű)

Telített ezüst-klorid-oldatba kevés sósavgázt vezetünk. Az oldat térfogata gyakorlatilag nem változik, de pH-ja $1,52$ lesz. Számítsuk ki, hányadrészére csökken az oldatban az ezüstionok koncentrációja?

Az ezüst-klorid oldhatósági szorzata $1,61 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$.

8. feladat (szakosított és fakultatív tantervű)

A $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on telített Na_2CrO_4 -oldat $1,000 \text{ g}$ -jának KI-dal való reakciója során $4,35$ millimol I_2 keletkezik a következő, *kiegészítendő* reakcióegyenlet szerint:



Az oldat 100 g -ját $0 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtve, 99 g kristályvíztartalmú só válik ki, a megmaradt oldat pedig összesen $1,5$ millimol KI-t oxidál jóddá a fenti egyenlet szerint.

Hány mol kristályvizet tartalmaz mólonként a kivált kristály?

Atomtömegek: Na: $23,0$; Cr: $52,0$.

9. feladat (szakosított és fakultatív tantervű)

Vastárgyat korrózióvédelem céljából $0,02 \text{ mm}$ vastag cinkréteggel kell bevonni. A cinkréteget elektrolízissel fogják rávinni a cinksóoldatban katódnak kapcsolt vastárgyra.

Mennyi ideig kell elektrolizálni, ha az áramsűrűség (azaz a felület megadott egységén másodpercenként áthaladó coulombok száma) a katódon 2 amper/dm^2 . A katódon áthaladó töltés 80% -ának hatására cink válik le, 20% -ának hatására hidrogéngáz fejlődik. A fémcink sűrűsége $7,10 \text{ g/dm}^3$.

10. feladat (szakosított és fakultatív tantervű)

Egy egyértékű karbonsavminta elégetésekor $0,078 \text{ g}$ vizet, $0,104 \text{ dm}^3$ szén-dioxidot kapunk $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on és 101 kPa nyomáson. Az ismeretlen sav $0,2253 \text{ g}$ -ját vízben feloldottuk, $22,10 \text{ cm}^3$ $0,1000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-mérőoldattal meg-titráltuk. Tudva azt, hogy az ismeretlen sav királis szénatomot tartalmaz (optikailag aktív), állapítsuk meg szerkezetét!