

A TERMÉSZETRŐL TIZENÉVESEKNEK

9



KÉMIA

munkafüzet

*Általános és
szervetlen kémia*



MOZAIK KIADÓ – SZEGED, 2013

Az atom felépítése

1. Jellemezd az atomot felépítő elemi részecskéket és az atomon belüli tömegviszonyokat!

Név	Jelölés	Relatív tömeg	Relatív töltés
	p^+		
neutron			

2. A magnézium moláris tömege $24,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, tömegszáma 24. Miért nem azonos a két adat?

.....

.....

3. Magyarázd meg az izotópatomok szó jelentését!

.....

4. Mely atomot jellemzik a felírt adatok? Melyek közülük az izotópok? Az izotópok vegyjele mellé írd egy csillagot!

Vegyjel	Protonszám	Neutronszám
${}_{17}^{35}\text{Cl}$	17	18
	17	20
	8	8
	8	10
	13	14
	14	14
	14	16

5. Számítsd ki!

a) Hány db p^+ , illetve n^0 van $3,5 \text{ g } {}_3^7\text{Li}$ atomban?

b) Hány db n^0 van $11,6 \text{ g } {}_{26}^{58}\text{Fe}$ atomban?

c) Hány db e^- -t tartalmaz 10 dkg trícium?

d) Mekkora tömegű hidrogénmolekula tartalmaz $2 \cdot 10^{23}$ db protont?

e) Mekkora tömegű klórgázban van $2,04 \cdot 10^{23}$ db elektron?

6. Használd a megfelelő relációjelet (<; >; =), és válaszodat indokold!

a) 20 mol e^- tömege 1 mol n^0 tömege, mert

b) 5 mol p^+ tömege 2 mol n^0 tömege, mert

c) 2,5 mol p^+ tömege 2,5 mol n^0 tömege, mert

7. Mennyi az anyagmennyisége?

a) 2 g héliumatom

b) $18 \cdot 10^{23}$ db vasatom

c) 88 g szén-dioxid

d) 36 g víz

e) $6 \cdot 10^{22}$ db hidrogénmolekula

8. Hasonlítsd össze a tömegüket! Tedd ki a megfelelő relációjelet (<; >; =)!

a) $18 \cdot 10^{23}$ db alumíniumatom 10 mol hidrogénmolekula

b) 2 mol szén-monoxid-molekula $12 \cdot 10^{23}$ db nitrogénmolekula

c) $6 \cdot 10^{22}$ db szén-dioxid-molekula 0,2 mol kén-dioxid-molekula

d) 1 mol hidrogén-klorid-molekula $6 \cdot 10^{23}$ db klórmolekula

e) 1 mol vasatom 0,5 mol $CaCO_3$

A következő feladatok megoldását a füzetedbe írd le!

9. Hány db proton és neutron van 3 mol szénatomban ($^{12}_6C$)?

10. Hány db elemi részecske van összesen 14 g vasban ($^{56}_{26}Fe$)?

11. Az oxigén $^{16}_8O$ (99,757%), $^{17}_8O$ (0,039%) és $^{18}_8O$ (0,204%) izotópok keveréke. Számítsd ki a relatív atomtömegét!

12. Az atommag átmérője 10^{-15} m, az atomé 10^{-10} m nagyságrendű. Ha képzeletben felnagyítanánk az atomot egy 10 m átmérőjű gömbbé, akkor mekkora átmérőjűnek kellene benne elképzelnünk az atommagot?

13. Hány db atomból épül fel egy 2 cm élhosszúságú, tömör alumíniumkocka?

Halmazállapotok. Gázok és gázelegyek

1. Azonos hőmérsékleten és nyomáson hányszor nehezebb 1 m^3 klórgáz, mint 1 m^3 oxigéngáz?

.....

2. Töltsd ki a táblázatot!

Képlet	Tömeg (g)	Térfogat standardállapotban (dm^3)	Molekulák száma
O_2	64		
CO_2		98	
HCl			$1,8 \cdot 10^{24}$
NH_3	1,7		

3. Mi a magyarázata annak, hogy azonos számú gázmolekula térfogata azonos, pedig a moláris tömegek között nagy eltérések is lehetnek?

.....

4. Mekkora az alábbiak térfogata standardállapotban?

a) 5 mol O_2 :

b) 3 mol CO_2 :

c) $0,5 \text{ mol CH}_4$:

5. Hány gramm CO_2 gáznak $6,1 \text{ dm}^3$ a térfogata standardállapotban?

.....

6. Mekkora a levegő átlagos moláris tömege „szobahőmérsékleten”, ha az összetétele térfogat%-ban a következő?

78,03% nitrogén

20,99% oxigén

0,94% argon

0,03% szén-dioxid

0,01% vízgőz

.....

7. Hány gramm a tömege az alábbi gázoknak standardállapotban?

a) 2 dm^3 oxigén:

.....

- b) $6,25 \text{ dm}^3$ ammónia:
-
- c) $7,35 \text{ dm}^3$ hidrogén-klorid:
-
- d) 1 m^3 klór:
-

8. Mekkora az alábbiak térfogata normálállapotban?

- a) 11 g szén-dioxid:
-
- b) 192 g kén-dioxid:
-
- c) 7 g szén-monoxid:
-
- d) 2 kg metán:
-

9. Hány db molekulát tartalmaz és mennyi a tömege 2 dm^3 szobahőmérsékletű és 0,1 MPa nyomású H_2S -, H_2 -, HCl -, O_2 -gáznak?

- H_2S : HCl :
-
- H_2 : O_2 :
-

A következő feladatok megoldását a füzetedbe írd le!

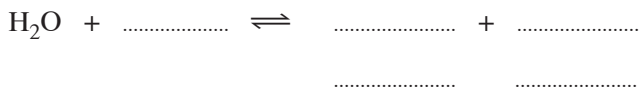
- 10.** Melyik nehezebb azonos körülmények között: $0,5 \text{ m}^3$ ammóniagáz vagy $0,5 \text{ m}^3$ nitrogéngáz? Melyikben van több molekula?
- 11.** Hány tömeg% szenet tartalmaz az az antracit, amelynek 3 grammját tökéletesen elégetve $5,8 \text{ dm}^3$ standardállapotú szén-dioxidot kapunk?
- 12.** Sárgaréz ötvözet 5 grammját sósavba helyezve $0,754 \text{ dm}^3$ standardállapotú hidrogén fejlődött. Hány gramm cinket és hány gramm rézet tartalmazott az ötvözet?

A víz disszociációja, a kémhatás

1. Egészítsd ki a következő mondatot!

Ha a protonátmenet két azonos összetételű molekula között történik,
..... beszélünk.

2. Írd fel a víz autoprotolízisét, és nevezd el a keletkező részecskéket!



Tiszta vízben a hidroxidionok száma, mint az oxóniumionok száma.

3. A víziionszorzat: $K_{\text{víz}} = \dots$,

értéke (..... °C-on) $K_{\text{víz}} = \dots \left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \right)^2$.

4. Egészítsd ki a következő mondatokat!

A kémhatás a oldatok jellemzője.

Mennyisége jellemzésére használjuk.

Ha a(z)

a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, akkor a pH =, a kémhatás

b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, akkor a pH =, a kémhatás

c) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, akkor a pH =, a kémhatás

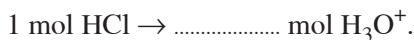
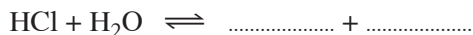
d) $[\text{OH}^-] = 10^{-8} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, akkor a pH =, a kémhatás

5. A bázisok olyan vegyületek, amelyek ha vízben oldódnak, az oldatot
kémhatásúvá teszik.

Írd fel néhány ismert bázis képletét és nevét!

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

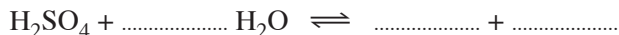
6. a) Mekkora a pH-ja a $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ koncentrációjú HCl-oldatnak?



A HCl erős sav, ezért:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = [\dots] = \dots \Rightarrow \text{pH} = \dots$$

b) Mekkora a pH-ja a $0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ koncentrációjú kénsavoldatnak?



A kénsav erős sav:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \dots [\dots] = \dots \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \Rightarrow \text{pH} = \dots$$

c) Mekkora a pH-ja az $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ koncentrációjú KOH-oldatnak?



$$[\text{OH}^-] = [\dots] = \dots \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_{\text{víz}}}{\dots} = \dots$$

$$\text{pH} = \dots \dots \dots$$

7. Vegyük az alábbi oldott anyagokat:

A) HCl B) HNO₃ C) H₂SO₄ D) KOH E) Ba(OH)₂ F) NH₃

Írd be a felsorolt anyagok betűjelét az alábbi táblázatba úgy, hogy mindegyik anyag csak egyszer szerepeljen! Töltsd ki a táblázat üres celláit!

Oldott anyag	Koncentráció $\left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)$	$[\text{H}_3\text{O}^+]$ $\left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)$	$[\text{OH}^-]$ $\left(\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}\right)$	pH	A fenolftalein indikátor színe benne
A	0,1				
	0,1			13	
	0,01	10^{-2}			
	0,5		10^{-14}		
E		10^{-12}			
	0,01-nál nagyobb			12	

A kén fontosabb oxigéntartalmú vegyületei

1. Hasonlítsd össze a kén-dioxidot és a kén-trioxidot!

	Kén-dioxid	Kén-trioxid
Halmazállapota (25 °C-on)		
Szaga		
Színe		
Vízoldhatósága		
Vízzel való reakciója (egyenlet + a termék neve)		

2. Egészítsd ki a táblázatot!

	Kénsav	Kénessav
Összegképlete		
Savmaradékának neve, kémiai jele		
1 móljának tömege		
Vízzel való reakciójának egyenlete		

3. Karikázd be a kénsavra jellemző tulajdonságok betűjelét!

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| a) olajszerű folyadék | b) redukáló hatású |
| c) bomlékony | d) a szerves anyagokat elroncsolja |
| e) erősen nedvszívó | f) híg oldata oldja a rezet |
| g) gyenge sav | h) tömény oldata oldja a vasat |

4. Hogyan állítható elő kalcium-szulfát? Írd fel két lehetséges reakció egyenletét!

- a)
- b)

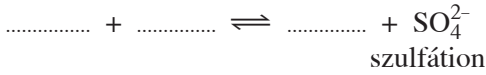
5 Az ábra szerint vizsgáld a híg kénsavoldat kémhatását! Egészítsd ki a hiányokat!

A piros fenolftalein
 a kék lakmusz színe
 változott.

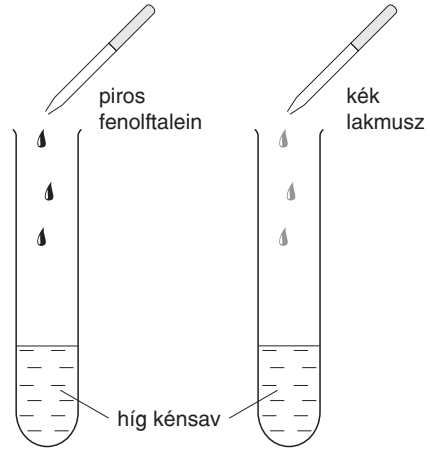
Az oldat kémhatása

A kénsav vízzel kölcsönhatásba lép.

Egyenlet:



Jelöld a protonátadás irányát is!



6. Tegyük főzőpohárba kristálycukrot, és öntsünk rá tömény kénsavat!

a) Mit figyeltél meg? Rajzold is le!

.....

A répacukor összegképlete: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

b) A cukor alkotóelemei:

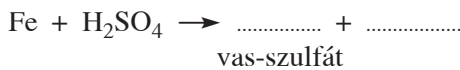
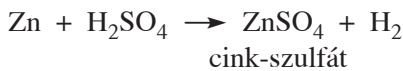
c) A cukor melyik alkotóeleme vált lát-
 hatóvá?

d) A kénsav a cukorból melyik vegyület
 alkotóelemeit vonta el?



7. Vizsgáld meg a híg kénsav kölcsönhatását fémekkel! Megfigyeléseiddel egészítsd ki az ábrát!

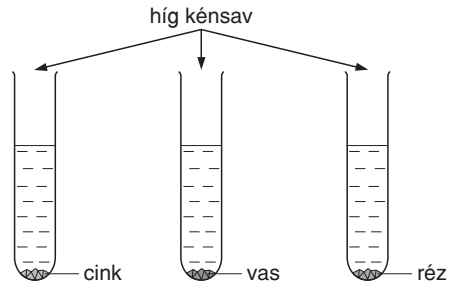
a) Jelöld az oldódó fémeknél az elektronátmenet irányát, és egészítsd ki az egyenletet!



b) A kölcsönhatás a folyamatok mely
 csoportjába tartozik?

.....

c) Az oldódás során a cinkből,
 a vasból keletkezett.



TARTALOM

Előszó	3
I. A KÉMIA ÉS AZ ATOMOK VILÁGA	4
Kémiai felfedezések születése	4
Atommodellek	7
Az atom felépítése	8
A radioaktivitás és jelentősége	10
Az elektronburok szerkezete	11
Az atomszerkezet és a periódusos rendszer	12
Összefoglalás	14
II. KÉMIAI KÖTÉSEK ÉS KÖLCSÖNHATÁSOK HALMAZOKBAN	17
Halmazok	17
Ionos kötés és ionrács	18
A fémes kötés és a fémrács	20
A kovalens kötés	21
A molekulák térbeli alakja, kötés-és molekulapolaritás	23
A másodrendű kötések	25
A molekularács	25
Az atomrács	26
Az összetett ionok	27
Összefoglalás	28
III. ANYAGI RENDSZEREK	31
Anyagi rendszerek és csoportosításuk	31
Halmazállapotok. Gázok és gázelegyek	32
A folyadékok	34
Az oldatok	35
Az oldódás	36
Az oldatok töménységének megadása	37
A szilárd anyagok	39
A halmazállapot-változások	40
Kolloidok	42
Összefoglalás	43
IV. KÉMIAI REAKCIÓK ÉS REAKCIÓTÍPUSOK	45
A kémiai reakciók és feltételeik	45
Kémiai egyenlet (sztöchiometria)	46
A kémiai reakciók energiaviszonyai	48
A reakciósebesség és befolyásolása	50
A kémiai egyensúly	51
A kémiai egyensúly befolyásolása	53
Sav-bázis reakciók	54
A víz disszociációja, a kémhatás	56
A közömbösítés	58

Oxidáció és redukció	59
Az oxidációs szám és kiszámítása	60
Oxidációs szám-változás a redoxireakciókban	61
Összefoglalás	62
V. ELEKTROKÉMIA	66
Galvánelemek	66
Elektródpotenciál	68
A redoxireakciók iránya	69
Az elektrolízis	70
Az elektrolízis alkalmazásai	72
Összefoglalás	74
VI. A NEMESGÁZOK, A HIDROGÉN, A HALOGÉNEK ÉS VEGYÜLETEIK	76
A szerves kémia tárgya	76
A nemesgázok	77
A hidrogén	77
A halogének	79
A hidrogén-klorid és a nátrium-klorid	81
Összefoglalás	83
Az oxigén	84
VII. AZ OXIGÉNCSOPORT ÉS ELEMEINEK VEGYÜLETEI	84
Az ózon	86
Az oxigén hidrogénnel alkotott vegyületei	87
A kén	90
A dihidrogén-szulfid és sói	91
A kén fontosabb oxigéntartalmú vegyületei	92
Összefoglalás	94
VIII. A NITROGÉNCSOPORT ÉS ELEMEINEK VEGYÜLETEI	95
A nitrogén és az ammónia	95
A nitrogén oxidjai	98
Nitrogéntartalmú oxosavak és sóik	98
A foszfor és fontosabb vegyületei	101
Összefoglalás	102
Számolási feladatokat kedvelőknek	105