

Kedves versenyző!

A kémia feladatsor megoldására 60 perc áll rendelkezésedre. Nem kell arra törekedned, hogy ennyi idő alatt minden feladatot megoldj, az a fontos, hogy minél több pontot szerezz!

A feladatok megoldásához zsebszámológépet, és csak az alábbi adatokat használhatod. A számolási feladatoknál minden esetben tüntesd fel a megoldás menetét is, ellenkező esetben nem értékeljük még a jó eredményt sem!

Jó munkát!

### Az elemek periódusos rendszere (kerekített relatív atomtömegekkel)

1	1															2		
	H 1,0															He 4		
2	3	4											5	6	7	8	9	10
	Li 7	Be 9,0											B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	Ne 20
3	11	12											13	14	15	16	17	18
	Na 23	Mg 24											Al 27	Si 28	P 31	S 32	Cl 35,5	Ar 40
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	K 39	Ca 40	Sc 45	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56	Co 59	Ni 59	Cu 63,5	Zn 65,4	Ga 70	Ge 73	As 75	Se 79	Br 80	Kr 84
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	Rb 85,5	Sr 87	Y 89	Zr 91	Nb 93	Mo 96	Tc ?	Ru 101	Rh 103	Pd 106	Ag 108	Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 122	Te 128	I 127	Xe 131
6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
	Cs 133	Ba 137	*La 139	Hf 178,5	Ta 181	W 184	Re 186	Os 190	Ir 192	Pt 195	Au 197	Hg 201	Tl 204	Pb 207	Bi 209	Po 210	At 210	Rn 222
7	87	88	89	104	105	106	107	108										
	Fr 223	Ra 226	*Ac *															

	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
*	Ce 140	Pr 141	Nd 144	Pm 147	Sm 150	Eu 152	Gd 157	Tb 159	Dy 162,5	Ho 165	Er 167	Tm 169	Yb 173	Lu 175
*	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
*	Th 232	Pa 231	U 238	Np 237	Pu 242	Am 243	Cm 247	Bk 249	Cf 251	Es 254	Fm 253	Md 256	No 254	Lr 257

A redukálósor:

Na K Mg Al Zn Fe Pb H Cu Ag Hg Au

I. Milyen látható változás történik? (12 pont)

1. Ha tömény sósavat illetve tömény ammóniaoldatot tartalmazó üvegeket kinyitva teszünk egymás közelébe...
  - a. a látható változás:
  - b. a reakció egyenlete:
  - c. a reakció típusa:
  
2. Ha magnéziumszalagot meggyújtunk...
  - a. a látható változás:
  - b. a reakció egyenlete:
  - c. a reakció típusa:
  
3. Ha salétromsav-oldatba kalcium-hidroxid oldatát öntjük...
  - a. a látható változás:
  - b. a reakció egyenlete:
  - c. a reakció típusa:
  
4. Ha vasszöveget teszünk réz(II)-szulfát ( $\text{CuSO}_4$ ) vizes oldatába...
  - a. a látható változás:
  - b. a reakció egyenlete:
  - c. a reakció típusa:

II. Jelöld relációjellel a viszonyt az alábbi mennyiségek között!

a káliumatom elektronhéjainak száma		a kloridion elektronhéjainak száma
a víz forráspontja		a szén-dioxid forráspontja
az elektronok száma a fluoridionban		az elektronok száma a bromidionban
a kalciumion töltése		az alumíniumion töltése
a 15-ös tömegszámú nitrogénatom magjában lévő protonok száma		a 14-es tömegszámú nitrogénatom magjában lévő neutronok száma
1 mol karbonátionban lévő atommagok száma		56 g szén-monoxidban lévő atommagok száma
a kötő elektronpárok száma a metánmolekulában		a nemkötő elektronpárok száma a vízmolekulában
2 mol oxigéngáz tömege		2 mol kén tömege

III. Karikázd be a leginkább helyes választ! (8 pont)

1. Melyik állítás nem igaz két klóratom összekapcsolódására?
  - A. Közben energia szabadul fel.
  - B. Utána mindkét atomnak nemesgáz-szerkezete lesz.
  - C. Ennek során kettős kovalens kötés alakul ki közöttük.
  - D. Így klórmolekula képződik.
  - E. Ilyenkor a környezet energiája nő.
2. Melyik állítás igaz a redoxireakciókkal kapcsolatban?
  - A. Csak elemek atomjai között mehet végbe.
  - B. Az oxidálószer elektront ad át reakciópartnerének.
  - C. Mindig exoterm folyamatok.
  - D. Minden ilyen folyamat égés.
  - E. Ami redukálódik, elektront vesz át a partnerétől.
3. Melyik állítás nem igaz a hidrogénnel kapcsolatban?
  - A. Kéttomos molekulái között kovalens kötések vannak.
  - B. Laboratóriumban rendszerint cink és sósav reakciójában állítjuk elő.
  - C. Színtelen, szagtalan, közönséges körülmények között gáz.
  - D. Égése során víz képződik.
  - E. Vízben nem oldódik.
4. Melyik állítás igaz a kémiai részecskékkel kapcsolatban?
  - A. Az atomokban mindig ugyanannyi proton, elektron és neutron van, ezért semlegesek.
  - B. A molekulák azonos rendszámú atomokból jönnek létre.
  - C. Az ionok töltése mindig az elektron töltésének egész számú többszöröse.
  - D. A fématomok legkülső elektronhéján általában kevesebb elektron van, mint a nemfémek atomjain.
  - E. Minden kémiai részecskét egynél több elemi részecske épít fel.
5. Melyik állítás nem igaz a vegyületekre?
  - A. Bennük a kémiai részecskék kémiai kötésekkel kapcsolódnak össze.
  - B. Összetételük állandó, az adott vegyületre jellemző.
  - C. A kovalens, ionos és fémes vegyületek a kötéstípusukban különböznek.
  - D. Bennük legalább kétféle protonszámú atommagot találunk.
  - E. Közönséges körülmények között lehetnek gázok, folyadékok vagy szilárd anyagok.
6. Melyik állítás igaz a kémiai jelölésekkel kapcsolatban?
  - A. Vegyjellel jelöljük az atomokat és az egyszerű ionokat.
  - B. Képlete csak a molekuláknak van.
  - C. A tapasztalati képlet jelöli az alkotók arányát.
  - D. A szerkezet képlet megmutatja a vegyületek kapcsolódási sorrendjét.
  - E. A képletből megállapíthatjuk a részecskék közötti kötés típusát.

7. Melyik állítás igaz a kémiai kötésekkel kapcsolatban?
- Minden kémiai kötés vonzó jellegű kapcsolat.
  - Kovalens kötést bármilyen atom kialakíthat, attól függően, mi a partnere.
  - Poláris kovalens kötés jellemzően nagy elektronvonzó képességű atomok között alakul ki.
  - A fémes kötést létesítő atomok kevés elektronnal rendelkeznek, és ezeket is csak gyengén tudják vonzani.
  - Ionos kötés akkor alakul ki, ha az atomok elektronokat adnak át egymásnak.
8. Melyik állítás nem igaz a periódusos rendszerrel kapcsolatban?
- Egy főcsoporton belül - fentről lefelé - az atomok legkülső héján jellemzően nő az elektronok száma.
  - Egy főcsoporton belül - fentről lefelé - az atomok mérete növekszik.
  - Egy perióduson belül minden atomnak ugyanannyi elektronhéja van.
  - Oszlopai a csoportok, sorai a periódusok.
  - A periódusokban és a főcsoportokban is nő az elektronok száma a rendszám növekedésével.

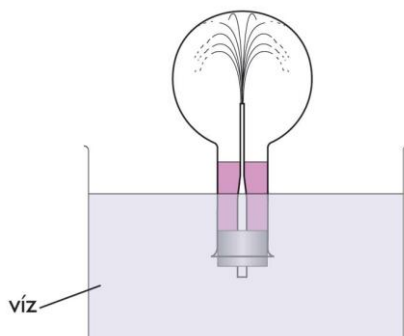
#### IV. Kísérletelemzés (12 pont)

##### A szökőkút-kísérlet

Ha tömény szalmiákszeszt melegítünk, abból gáz távozik. Ezt a gázt száraz lombikban fogjuk fel, majd a lombik nyílását olyan dugóval zárjuk el, amelyen üvegcsövet vezetünk keresztül; de úgy, hogy az üvegcső végét ujjunkkal befogjuk. Így a kezünkben lévő lombik száraz gázt tartalmaz, amely nem tud az üvegcsőn keresztül eltávozni.

Ekkor az üvegcső végét üvegcsőben lévő vízbe tartjuk, és ujjunk segítségével kevés vizet juttatunk bele. Az üvegcsövet továbbra is befogva tartjuk, de a lombikot kiemeljük a vízből, a vízcseppet a csőből a lombikba folytatjuk, majd alaposan összerázzuk az egészet.

Most ismét visszateszük az üvegcső végét az üvegcsőben lévő vízbe, és elvesszük az ujjunkat a nyílásról. Ha a kísérletet jól végeztük, a víz nagy sebességgel áramlik a lombikba az üvegcsőn keresztül. Ez a szökőkút.



1. A szalmiákszeszből távozó gáz ... (4 pont)
- neve:
  - molekulájának szerkezeti képlete (rajza):
  - színe:
  - szaga:

*A további kérdésekre külön lapon válaszolj!(8 pont)*

2. Miért távozik a gáz a melegítés hatására? (1 pont)
3. Miért áramlik be a kísérlet végén a víz a lombikba? (2 pont)
4. Mit bizonyítottunk a kísérlettel? (1 pont)
5. Milyen színű lesz a folyadék a lombikban, ha az üvegcsőben lévő vízbe már a kísérlet előtt fenolftalein oldatát csepegtetjük? (1 pont)
6. Milyen kémiai reakcióval magyarázhatjuk a színváltozást? (2 pont)
7. Írd fel a reakció egyenletét! (1 pont)

#### V. Számolási feladatok

1. Hány darab proton és elektront tartalmaz 1,00 g olyan kloridion, amelynek atommagjában – a protonok mellett – 18 db neutron található? (5 pont)
2. Melyik az a fém, amelynek 59,1 grammja  $1,80 \cdot 10^{23}$  db fématomot tartalmaz? (5 pont)
3. Ha a foszfort elégetjük, abból difoszfor-pentaoxid ( $P_2O_5$ ) keletkezik. A kapott vegyületet vízben oldva a következő reakció megy végbe:  
$$P_2O_5 + 3 H_2O = 2 H_3PO_4$$
Milyen tömegű  $P_2O_5$ -ből kell kiindulni ahhoz, hogy éppen 200 g 10,0 m/m%-os foszforsav-oldatot kapjunk?  
Ehhez mennyi foszfort kell elégetnünk, ha tudjuk, hogy 20,0% a veszteség a folyamatban? Írd fel az égés egyenletét is! (8 pont)
4. 15,0 g szőlőcukrot (képlete:  $C_6H_{12}O_6$ ) kevés vízben feloldunk, majd az oldatot desztillált vízzel  $200 \text{ cm}^3$ -re egészítjük ki.  
Mekkora lett a kapott oldat anyagmennyiség-koncentrációja? Mekkora az oldat sűrűsége, ha készítéséhez összesen  $203 \text{ cm}^3$  desztillált vizet használtunk fel? (6 pont)
5. Elméleti akadályja nincs annak, hogy konyhasót elemi nátriumból és klórgázból állítsunk elő. Írd fel a reakció egyenletét!  
Milyen tömegű terméket kaphatnánk  $1,00 \text{ m}^3$  térfogatú klórgázból kiindulva? (Tételezzük fel, hogy a reakció körülményei között a klórgáz moláris térfogata  $40,0 \text{ dm}^3/\text{mol}$ !) Milyen tömegű nátriumot kellene felhasználni?  
Ha az előállított konyhasót azonos tömegű vízben oldanánk, hány tömeg%-os oldatot kapnánk? (8 pont)
6. Egy 20,0 g tömegű magnéziumszalagot vásároltunk néhány évvel ezelőtt. Tárolás közben a fém 21,0 tömeg%-a a levegő oxigénjével oxiddá alakult. Mekkora most a szalag tömege?