

XXX Jubileuszowy Konkurs dla uczniów I klas liceum i technikum „Randka z Chemią”

ZADANIE I. TEST (20 punktów)

- W dwóch identycznych, szczelnie zamkniętych naczyniach umieszczono po 500 cm³ wody destylowanej. W pierwszym woda miała temperaturę 4°C, w drugim 25°C. Wskaż prawdziwe zdanie.
 - Naczynie z wodą o temperaturze 4°C będzie miało większą masę.
 - Naczynie z wodą o temperaturze 25°C będzie miało większą masę.
 - Naczynia będą miały identyczne masy.
 - Różnica w masie naczyń jest niemierzalna.
- Wskaż zapis przedstawiający parę atomów będących izotonami:
 - H₁¹ i H₁²,
 - O₈¹⁷ i F₉¹⁷,
 - C₆¹³ i N₇¹⁴,
 - Cl₁₇³⁵ i Cl₁₇³⁶.
- Jądra lustrzane są to izobaryczne jądra atomowe różnych pierwiastków o równej liczbie masowej, w których liczba protonów jednego jest równa liczbie neutronów drugiego. Wskaż parę pierwiastków będących jądrami lustrzanymi (odpowiadających przytoczonej definicji):
 - H₁¹ i H₁³,
 - O₈¹⁶ i N₇¹⁵,
 - Si₁₄³⁰ i S₁₆³⁰,
 - N₇¹⁴ i C₆¹⁴.
- Wskaż prawidłowe wartości liczb kwantowych dla elektronu wodoru:
 - n = 1, l = 0, m = 0, m_s = ½,
 - n = 2, l = 0, m = 0, m_s = ½,
 - n = 1, l = 1, m = 0, m_s = 0,
 - n = 1, l = 1, m = 1, m_s = ½.
- Wybierz prawidłowy zapis pokazujący charakter chemiczny poniższych tlenków:

a) kwasowe – CO, CO ₂ ,	obojętne - N ₂ O, SiO,	zasadowe – MgO, Na ₂ O,
b) kwasowe – SO ₂ , N ₂ O ₅ ,	obojętne - NO, CO,	zasadowe – CaO, BaO,
c) kwasowe – SO ₃ , SO ₂ ,	obojętne - NO, CO,	zasadowe – SiO ₂ , MgO,
d) kwasowe – MgO, CaO,	obojętne - BaO, N ₂ O,	zasadowe – NO ₂ , SO ₂ .
- Po dodaniu dekatlenku tetrafosforu(V) do kolby zawierającej wodę z oranżem metylowym można zaobserwować zmianę barwy roztworu na:
 - żółtą,
 - czerwoną,
 - niebieską,
 - zieloną.
- Wskaż prawidłowy szereg, w którym odpowiednio podano stopnie utlenienia tlenu w tlenkach i nadtlenkach:
 - II, -I,
 - I, -II,
 - I, II,
 - II, I.
- Wskaż zdanie fałszywe dotyczące chlorowodoru:
 - w warunkach normalnych jest gazem cięższym od powietrza,
 - jego roztwór wodny nazywany jest kwasem solnym,
 - rozpuszczalność chlorowodoru w wodzie rośnie wraz ze wzrostem temperatury,
 - naturalnie występuje w gazach wulkanicznych.

9. Nieprawidłowo przechowywany roztwór wody wapiennej (na przykład w otwartej zlewce) z czasem mętnieje. Jaki związek strąca się w tym roztworze?
 a) CaCO_3 , b) CaCl_2 , c) CaO , d) CaO_2 .
10. Zgodnie z równaniem Clapeyrona w warunkach izotermicznych, kiedy zwiększymy dwukrotnie ciśnienie to spodziewamy się:
 a) dwukrotnego wzrostu objętości gazu,
 b) dwukrotnego spadku objętości gazu,
 c) czterokrotnego spadku objętości gazu,
 d) czterokrotnego spadku liczby moli gazu.
11. Nieorganiczny związek chemiczny występujący w postaci białego proszku lub kryształów o bardzo słabej rozpuszczalności w wodzie. Jest związkiem światłoczułym, rozkłada się pod wpływem światła przybierając ciemnofioletowy kolor. Wskaż związek opisany w treści:
 a) PbCl_2 , b) MnO_2 , c) AgCl , d) FeCl_3 .
12. Wskaż pierwiastki, u których występuje zjawisko tzw. "promocji elektronu":
 a) Cu, Au, Fe, b) Cr, Cu, Ag, c) Ca, H, Au, d) Cu, K, U.
13. Tor ^{234}Th poddano sztucznym przemianom jądrowym: 4 przemianom α i 5 przemianom β^- . Pierwiastek chemiczny otrzymany w wyniku tych przemian to:
 a) ^{230}Hf , b) ^{226}Os , c) ^{214}Ra , d) ^{218}Fr .
14. Wskaż typ hybrydyzacji atomu centralnego i kształt drobiny:

	PH_3	NH_4^+	SO_4^{2-}
a)	sp^3 , piramida trygonalna	sp^3 , tetraedr	sp^3 , tetraedr
b)	sp^2 , trójkąt równoboczny	sp^3 , piramida trygonalna	sp^2 , tetraedr
c)	sp^2 , tetraedr	sp^3 , tetraedr	sp^2 , trójkąt równoboczny
d)	sp^3 , piramida trygonalna	sp^3 , piramida trygonalna	sp^2 , trójkąt równoboczny

15. Wskaż odpowiedź, która zawiera zestaw prawidłowych metod otrzymywania hydroksosoli czyli soli zasadowych:
- 1) kwas + zasada
 - 2) metal + kwas
 - 3) tlenek metalu + kwas
 - 4) tlenek niemetalu + zasada
 - 5) metal + niemetal
 - 6) sól + sól
 - 7) sól + kwas
 - 8) sól + zasada
- a) 1, 8 c) 2, 3
 b) 5, 6 d) 4, 7
16. Pierwiastek X reaguje gwałtownie z wodą, a otrzymany roztwór barwi roztwór fenoloftaleiny na barwę różowoczerwoną i wydziela się palny gaz. W atomie pierwiastka X znajdują się 4 powłoki elektronowe. Pierwiastkiem X jest:
 a) miedź, b) potas, c) wapń, d) sód.

17. Z dysocjacji trzech cząsteczek siarczanu(VI) glinu powstaną:
- 2 kationy i 3 aniony,
 - 3 kationy i 2 aniony,
 - 6 kationów i 9 anionów,
 - 9 kationów i 6 anionów.
18. W napojach typu cola nie znajdziesz:
- wody,
 - kwasu fosforowego(V),
 - tlenku węgla(IV),
 - kwasu solnego.
19. Pierwiastek barwiący płomień palnika na intensywnie pomarańczowy kolor to:
- sód,
 - miedź,
 - stront,
 - potas.
20. Ile elektronów posiada anion F^- ?
- 11,
 - 10,
 - 9,
 - 8.

ZADANIE II. OBLICZENIA (10 punktów)

- Oblicz objętość produktów gazowych powstałych w wyniku termicznego rozkładu 1 g dichromianu(VI) amonu wiedząc, że produktami są azot, para wodna i tlenek chromu(III). W obliczeniach załóż wydajność reakcji 90% i warunki normalne.
 - ok. 90 cm³,
 - ok. 360 cm³,
 - ok. 400 cm³,
 - ok. 495 cm³.
- Dla reakcji zgodnej ze schematem: $2A + B \rightarrow C$ oblicz ile gramów związku C powstanie, jeśli do reakcji zużyto x gramów związku A i y gramów związku B oraz wiedząc, że masa molowa związku B jest 2 razy większa od masy molowej związku A. W obliczeniach załóż wydajność 100% oraz, że substancje są w ilościach stechiometrycznych.
 - 3x lub 1y,
 - 5x lub 1,25y,
 - 2x lub 2y,
 - 0,5x lub 1,5y.
- Wodór jest powszechnie stosowanym reduktorem przykładowo w redukcji tlenku miedzi(II) do metalicznej miedzi ($CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$). Oblicz, ile gramów CuO zostanie zredukowane przez 15,7 dm³ wodoru wiedząc, że reakcja jest prowadzona w temperaturze 200°C, pod ciśnieniem 5000 hPa. Wartość stałej gazowej $R = 83,14 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3/(\text{mol} \cdot \text{K})$.
 - 151,05 g,
 - 159,00 g,
 - 163,12 g,
 - 172,02 g.
- 12 g stopu miedzi z cyną i cynkiem poddano reakcji z kwasem solnym, w wyniku czego wydzielilo się 312,4 cm³ gazu (warunki normalne). Masa pozostałości nieroztworzonej w kwasie wynosiła 10,56 g. Oblicz skład procentowy stopu.
 - 88% Cu, 10% Sn, 2% Zn,
 - 2% Cu, 10% Sn, 88% Zn,
 - 10% Cu, 88% Sn, 2% Zn,
 - 88% Cu, 2% Sn, 10% Zn.
- W celu przygotowania wody amoniakalnej rozpuszczono 65,88 dm³ amoniaku (w warunkach normalnych) w 250 g wody destylowanej. Gęstość otrzymanego roztworu wynosiła 0,958 g/cm³. Ile wynosiło stężenie molowe otrzymanego roztworu?
 - około 1,13 mol/dm³,
 - około 0,94 mol/dm³,
 - około 11,3 mol/dm³,
 - około 9,4 mol/dm³.

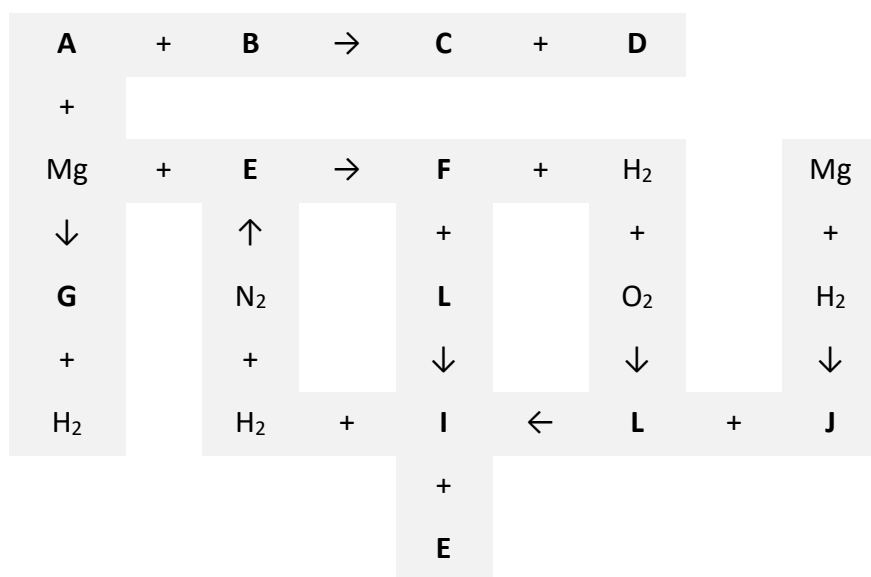
ZADANIE III. CHEMOGRAF (10 punktów)

Ustal jakie związki chemiczne kryją się pod literami: A, B, C, D, E, F, G, I, J, L – na karcie odpowiedzi wpisz ich wzory we właściwe miejsca.

Informacje pomocnicze:

- Wodny roztwór substancji A o stężeniu 6% lub 10% to popularny dodatek do dań, ma kwaśny smak i charakterystyczny zapach.
- Wodny roztwór substancji B można kupić w sklepach budowlanych pod nazwą: szkło wodne sodowe.
- Związki C i G to sole.

Chemograf nie uwzględnia współczynników stechiometrycznych i warunków reakcji.



ZADANIE IV. KRZYŻÓWKA (11 punktów)

W roku szkolnym, w którym Pałac Młodzieży obchodzi swoje 70-lecie, a konkurs “Randka z chemią” organizowany jest po raz 30 zapraszamy do rozwiązania krzyżówki w kształcie naszego logo. Rozwiąż krzyżówkę wpisując pionowo poszczególne hasła. Litery z zaznaczonego rzędu utworzą hasło - rozwiązanie krzyżówki, wpisz je pod krzyżówką, a następnie dopasuj do niego odpowiednią definicję.

1. Związek organiczny zawierający jedną grupę funkcyjną -NH_2 .
2. Nazwa pierwiastka chemicznego znajdującego się w czwartym okresie i piątej grupie układu okresowego.
3. Środek znoszący szkodliwe działanie trucizny na organizm.
4. Syntetyczne lub naturalne substancje używane do zwalczania organizmów szkodliwych stosowane głównie do ochrony roślin uprawnych.
5. Plastikowy sprzęt laboratoryjny służący do dozowania wody destylowanej bez precyzyjnego jej odmierzenia.
6. Pierwiastek z grupy aktynowców o najdłuższej polskiej nazwie.
7. Handlowa nazwa skażonego alkoholu etylowego.
8. Zawsze w parze z katodą.
9. Nazwisko męża jedynej kobiety w historii, która została dwukrotnie odznaczona Nagrodą Nobla w dwóch różnych dziedzinach.

Hasło będące rozwiązaniem krzyżówki to:

- katalizator o ujemnym wpływie na szybkość reakcji chemicznej,
- katalizator o dodatnim wpływie na szybkość reakcji chemicznej,
- inna nazwa wskaźnika kwasowo-zasadowego.

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H wodor 1,008																	2 He hel 4,003
2	3 Li lit 6,941	4 Be beryl 9,012															9 F fluor 18,998	10 Ne neon 20,18
3	11 Na sód 22,99	12 Mg magnez 24,305															17 Cl chlor 35,453	18 Ar argon 39,948
4	19 K potas 39,098	20 Ca wapń 40,078	21 Sc skand 44,956	22 Ti tytan 47,867	23 V wanad 50,942	24 Cr chrom 51,996	25 Mn mangan 54,938	26 Fe żelazo 55,845	27 Co kobalt 58,933	28 Ni nikiel 58,693	29 Cu miedź 63,546	30 Zn cynk 65,341	31 Ga gal 69,723	32 Ge german 72,64	33 As arsen 74,922	34 Se selen 78,96	35 Br brom 79,904	36 Kr krypton 83,80
5	37 Rb rubid 85,468	38 Sr stront 87,62	39 Y itr 88,906	40 Zr cyrkon 91,224	41 Nb niob 92,906	42 Mo molibden 95,94	43 Tc technet 97,905	44 Ru ruten 101,07	45 Rh rod 102,906	46 Pd pallad 106,42	47 Ag srebro 107,868	48 Cd kadm 112,411	49 In ind 114,818	50 Sn cyna 118,710	51 Sb antymon 121,760	52 Te tellur 127,60	53 I jod 126,904	54 Xe ksenon 131,293
6	55 Cs cez 132,906	56 Ba bar 137,327	57 La lantan 138,906	72 Hf hafn 178,49	73 Ta tantal 180,948	74 W wolfram 183,84	75 Re ren 186,207	76 Os osm 190,23	77 Ir iryd 192,217	78 Pt platyna 195,084	79 Au złoto 196,967	80 Hg rteć 200,59	81 Tl tal 204,383	82 Pb ołów 207,2	83 Bi bizmut 208,980	84 Po polon 208,982	85 At astat 209,987	86 Rn radon 222,018
7	87 Fr frans 223,020	88 Ra rad 226,025	89 Ac aktyn 227,028	104 Rf rutherford 267,1	105 Db dubn 268,1	106 Sg seaborg 271,1	107 Bh bohr 270,1	108 Hs has 277,1	109 Mt meitner 278,2	110 Ds darmstadt 281,2	111 Rg roentgen 281,2	112 Cn kopernik 285	113 Nh nihonium 286	114 Fl flerowium 289	115 Mc moscovium 289	116 Lv livermorium 292	117 Ts tennessine 294	118 Og oganesson 294

Lantanowce	
58 Ce cer 140,116	59 Pr prazeodym 140,908
60 Nd neodym 144,24	61 Pm promet 144,913
62 Sm samaryt 150,36	63 Eu europ 151,25
64 Gd gadolin 157,25	65 Tb terb 158,926
66 Dy dysproz 162,50	67 Ho holm 164,930
68 Er erb 167,259	69 Tm tul 168,938
70 Yb iterb 173,04	71 Lu lutet 174,967

Aktynowce	
90 Th tor 232,038	91 Pa protaktyn 231,036
92 U uran 238,029	93 Np neptun 237,048
94 Pu pluton 244,064	95 Am ameryk 243,061
96 Cm kiur 247,070	97 Bk berkel 247,070
98 Cf kaliforn 251,080	99 Es einstein 252,088
100 Fm ferm 257,095	101 Md mendelew 258,098
102 No nobel 259,101	103 Lr lorens 262,110

BRUDNOPIS

BRUDNOPIS