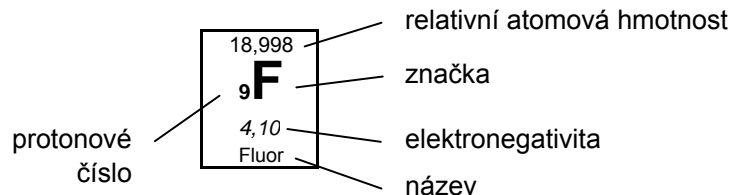


48. ročník
2011/2012

OKRESNÍ KOLO
kategorie D

SOUTĚŽNÍ ÚLOHY TEORETICKÉ ČÁSTI
časová náročnost: 75 minut

Periodická soustava prvků



1 I. A	1,00794 1 H 2,20 Vodík	2 II. A											13 III. A	14 IV. A	15 V. A	16 VI. A	17 VII. A	18 VIII. A									
2	6,941 3 Li 0,97 Lithium	9,012 4 Be 1,50 Beryllium											10,811 5 B 2,00 Bor	12,011 6 C 2,50 Uhlík	14,007 7 N 3,10 Dusík	15,999 8 O 3,50 Kyslík	18,998 9 F 4,10 Fluor	4,003 2 He Helium									
3	22,990 11 Na 1,00 Sodík	24,305 12 Mg 1,20 Hořčík	3 III. B	4 IV. B	5 V. B	6 VI. B	7 VII. B	8 VIII. B	9 VIII. B	10 VIII. B	11 I. B	12 II. B	26,982 13 Al 1,50 Hliník	28,086 14 Si 1,70 Křemík	30,974 15 P 2,10 Fosfor	32,060 16 S 2,40 Síra	35,453 17 Cl 2,80 Chlor	39,948 18 Ar Argon									
4	39,10 19 K 0,91 Draslík	40,08 20 Ca 1,00 Vápník	44,96 21 Sc 1,20 Skandium	47,88 22 Ti 1,30 Titan	50,94 23 V 1,50 Vanad	52,00 24 Cr 1,60 Chrom	54,94 25 Mn 1,60 Mangan	55,85 26 Fe 1,60 Železo	58,93 27 Co 1,70 Kobalt	58,69 28 Ni 1,70 Nikl	63,55 29 Cu 1,70 Měď	65,38 30 Zn 1,70 Zinek	69,72 31 Ga 1,80 Gallium	72,61 32 Ge 2,00 Germanium	74,92 33 As 2,20 Arsen	78,96 34 Se 2,50 Selen	79,90 35 Br 2,70 Brom	83,80 36 Kr Krypton									
5	85,47 37 Rb 0,89 Rubidium	87,62 38 Sr 0,99 Stroncium	88,91 39 Y 1,10 Yttrium	91,22 40 Zr 1,20 Zirkonium	92,91 41 Nb 1,20 Niob	95,94 42 Mo 1,30 Molybden	~98 43 Tc 1,40 Technecium	101,07 44 Ru 1,40 Ruthenium	102,91 45 Rh 1,40 Rhodium	106,42 46 Pd 1,30 Palladium	107,87 47 Ag 1,40 Stříbro	112,41 48 Cd 1,50 Kadmium	114,82 49 In 1,50 Indium	118,71 50 Sn 1,70 Cín	121,75 51 Sb 1,80 Antimon	127,60 52 Te 2,00 Tellur	126,90 53 I 2,20 Jod	131,29 54 Xe Xenon									
6	132,91 55 Cs 0,86 Cesium	137,33 56 Ba 0,97 Barium											178,49 72 Hf 1,20 Hafnium	180,95 73 Ta 1,30 Tantal	183,85 74 W 1,30 Wolfram	186,21 75 Re 1,50 Rhenium	190,20 76 Os 1,50 Osmium	192,22 77 Ir 1,50 Iridium	195,08 78 Pt 1,40 Platina	196,97 79 Au 1,40 Zlato	200,59 80 Hg 1,40 Rtuť	204,38 81 Tl 1,40 Thallium	207,20 82 Pb 1,50 Olovo	208,98 83 Bi 1,70 Bismut	~209 84 Po 1,80 Polonium	~210 85 At 1,90 Astat	~222 86 Rn Radon
7	~223 87 Fr 0,86 Francium	226,03 88 Ra 0,97 Radium											261,11 104 Rf	262,11 105 Db	263,12 106 Sg	262,12 107 Bh	270 108 Hs	268 109 Mt	281 110 Ds	280 111 Rg	277 112 Cn	~287 113 Uut	289 114 Uuq	~288 115 Uup	~289 116 Uuh	~291 117 Uus	293 118 Uuo

6	Lanthanoidy	138,91 57 La 1,10 Lanthan	140,12 58 Ce 1,10 Cer	140,91 59 Pr 1,10 Praseodym	144,24 60 Nd 1,10 Neodym	~145 61 Pm 1,10 Promethium	150,36 62 Sm 1,10 Samarium	151,96 63 Eu 1,00 Europium	157,25 64 Gd 1,10 Gadolinium	158,93 65 Tb 1,10 Terbium	162,50 66 Dy 1,10 Dysprosium	164,93 67 Ho 1,10 Holmium	167,26 68 Er 1,10 Erbium	168,93 69 Tm 1,10 Thulium	173,04 70 Yb 1,10 Ytterbium	174,04 71 Lu 1,10 Lutecium
7	Aktinoidy	227,03 89 Ac	232,04 90 Th	231,04 91 Pa	238,03 92 U	237,05 93 Np	{244} 94 Pu	~243 95 Am	~247 96 Cm	~247 97 Bk	~251 98 Cf	~252 99 Es	~257 100 Fm	~258 101 Md	~259 102 No	~260 103 Lr

TEORETICKÁ ČÁST (70 BODŮ)**Úloha 1 Neznámý prvek****10 bodů**

Hledaný prvek **A** byl znám jako látka již ve starověku, ale jako prvek byl objeven až ve druhé polovině 18. století. Prvek **A** tvoří po vodíku nejvíce sloučenin. V přírodě se vyskytuje ve dvou základních formách **B** a **C**. Forma **B** je nejtvrďší přírodní látkou a v této formě je každý atom vázán 4 vazbami na sousední atomy. Naopak forma **C** není tak pevná, má vrstevnatou strukturu a je dobrým vodičem elektrického proudu. V roce 1985 byla objevena zcela nová forma **D**, jejíž nejznámější molekula má tvar fotbalového míče a celkem 60 navzájem spojených atomů prvku **A**. Vazby mezi nejbližšími atomy vytvářejí pravidelné pětiúhelníky a šestiúhelníky. K průmyslově důležitým uměle připraveným formám tohoto prvku patří formy **E**, **F**, **G**. Forma **E** se vyrábí neúplným spalováním methanu a uplatňuje se při výrobě pryže na pneumatiky. Forma **F** se vyrábí z uhlí bez přístupu vzduchu a je důležitým redukčním činidlem při vysokoteplotních dějích, např. při výrobě železa. Forma **G** má velký povrch a je schopna na něm zachycovat různé látky např. plyny, páry, barviva. Používá se ve vzduchových filtrech při likvidaci látek, které unikly do prostředí či ve zdravotnictví. Prvek **A** vytváří s kovy a polokovy dvouprvkové sloučeniny **H**, většinou velmi tvrdé.

Úkoly:

1. Napište názvy látek a pojmy skrývající se pod písmeny **A – H**.
2. Jak se nazývá významná schopnost formy **G** (zachycování různých látek na povrchu)?
3. Napište názvy a sumární i strukturní elektronové vzorce dvou stálých oxidů prvku **A**.
4. Uveďte, jak se chovají jednotlivé oxidy vůči vodě, запиšte případné děje rovnicí.
5. Patří hledaný prvek **A** spíše mezi oxidační nebo redukční činidla?

Úloha 2 Systematické a triviální názvy**12 bodů**

TRIVIÁLNÍ ČI MINERALOGICKÝ NÁZEV	VZOREC	SYSTEMATICKÝ NÁZEV
potaš		
		uhličitan hořečnatý
	$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	
	NaHCO_3	
		sulfid uhličitý
suchý led		

Úloha 3 Chemické reakce a rovnice**16 bodů**

Napište a vyčíslete rovnice následujících dějů:

(Nápověda: U některých rovnic je nutné doplnit jako další produkt chemické reakce vodu.)

1. kyselina sírová reaguje s hydroxidem hlinitým za vzniku síranu hlinitého
2. kyselina sírová reaguje s chloridem barnatým za vzniku nerozpustného síranu barnatého a roztoku kyseliny chlorovodíkové
3. síran amonný reaguje s hydroxidem draselným za vzniku síranu draselného a uvolnění amoniaku
4. oxid měďnatý reaguje s kyselinou sírovou za vzniku síranu měďnatého
5. měď reaguje s koncentrovanou kyselinou sírovou za vzniku síranu měďnatého a uvolnění oxidu siřičitého
6. kyselina sírová reaguje se siřičitanem draselným za vzniku síranu draselného a uvolnění oxidu siřičitého
7. sulfan reaguje s kyselinou siřičitou za vzniku síry a vody
8. sulfid sodný reaguje s kyselinou chlorovodíkovou za vzniku chloridu sodného a uvolnění sulfanu

Úloha 4 Chemický výpočet – výroba hnojiv**11 bodů**

Průmyslové hnojivo síran amonný se vyrábí zaváděním amoniaku do roztoku kyseliny sírové. Vypočítejte hmotnost roztoku kyseliny sírové o hmotnostním zlomku $w = 78\%$ a hustotě $1710 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, který je potřeba použít na výrobu 1 tuny síranu amonného. Jaký objem amoniaku za normálních podmínek (teplota $0\text{ }^\circ\text{C}$, tlak $101\,325 \text{ Pa}$) je potřeba na tuto výrobu? Při výpočtu použijte hodnotu molárního objemu plynu za normálních podmínek $22,41 \text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$. Potřebné a vypočítané údaje vždy zaokrouhlete na celé jednotky.

Úkoly:

1. Výrobu zapište chemickou rovnicí.
2. Určete látkové množství (mol) síranu amonného.
3. Určete látkové množství (mol) a hmotnost (kg) kyseliny sírové.
4. Určete hmotnost (kg) a objem (dm^3) použitého roztoku kyseliny sírové.
5. Určete látkové množství (mol) a objem (m^3) použitého amoniaku za standardních podmínek.

Úloha 5 Vlastnosti a příprava neznámého plynu**13 bodů**

Napište název a vzorec významného plynu. K jeho určení vám pomohou následující sdělení o jeho vlastnostech a možné přípravě.

Vlastnosti:

1. Plyn můžeme pohodlně „přelévat“ jako vodu z nádoby do nádoby. Budeme-li pracovat opatrně, dojde pouze k minimálním ztrátám. O jaké vlastnosti plynu to vypovídá?
2. Plyn vzniká např. při hoření svíčky. Pokud zapálíme svíčku ve vysoké a úzké nádobě, dojde po určité době k uhašení jejího plamene. Vysvětlíte proč.
3. Plyn je zdrojem základního stavebního prvku pro výstavbu rostlinných pletiv, bez kterých by nebylo ani dalšího života. Pojmenujte děj, při kterém dochází k přeměně plynu v rostlinách na jednoduché organické sloučeniny. Zapište jej rovnicí a uveďte nutné podmínky pro jeho uskutečnění.

4. Plyn je přirozenou součástí vzduchu. Právě přítomnost tohoto rozptýleného plynu v atmosféře je velmi důležitá a hraje významnou roli. K objasnění této vlastnosti plynu vám pomůže přirovnání „Země pod peřinou“. Uveďte, co způsobuje přítomnost tohoto plynu v atmosféře. K čemu by mohlo dojít, pokud by plynu byl nedostatek nebo naopak přebytek.

Hledaný plyn lze připravit následujícími postupy:

1. spalováním uhlí
2. rozpouštěním mramoru v kyselině solné
3. tepelným rozkladem vápence
4. reakcí jedlé sody s octem

Triviální názvy nahraďte systematickými a zapište a vyčíslete rovnice uvedených reakcí.

Úloha 6 Chemické rébusy

8 bodů

Přeměna vody ve zlato

Máme k dispozici roztoky jodidu draselného a dusičnanu olovnatého. Na první pohled je nelze rozeznat od čisté vody. Zahřejeme-li je a opatrně smícháme, pak při následném ochlazování se budou vylučovat krásně lesklé drobné „zlaté“ krystalky.

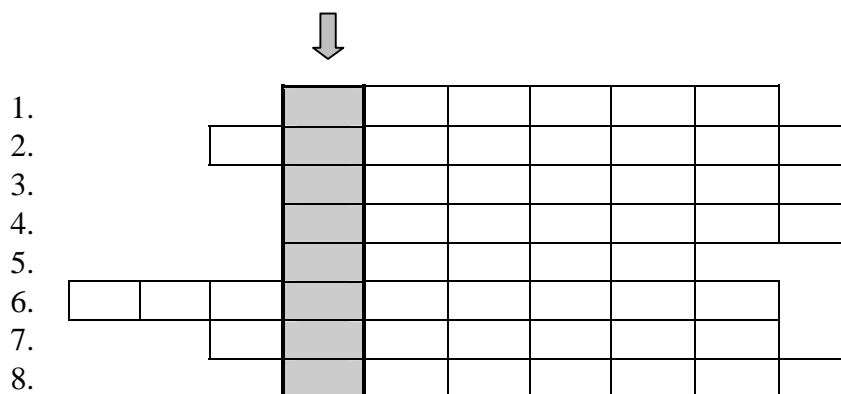
Napište chemickou rovnici (molekulovou i iontovou) uvedené přeměny „vody ve zlato“ a pojmenujte látku, která vytváří tzv. „zlaté“ krystalky.

Doplňovačka

„Existuje jen jedno dobro a to je vědomost. Existuje jen jedno zlo a to je nevědomost“.

„Vím, že nic nevím“

Autorem těchto citátů je významný řecký filozof. Jeho jméno naleznete v tajence chemické doplňovačky.



Legenda:

1. Jedovatý plyn zapáchající po zkažených vejcích.
2. Částice složená z atomů.
3. Částice vzniklá odtržením elektronu z elektroneutralního atomu.
4. Proces, při kterém prvek přijímá elektrony a snižuje se jeho oxidační číslo.
5. Kladná elektroda.
6. Metoda oddělování složek směsí podle různého bodu varu.
7. Elektroneutralní částice tvořící jádra atomů.
8. Soli bezkyslíkaté kyseliny síry.