



49. ročník
2012/2013

ŠKOLNÍ KOLO
kategorie C

KONTROLNÍ TEST ŠKOLNÍHO KOLA
časová náročnost: 90 minut

KONTROLNÍ TEST ŠKOLNÍHO KOLA (60 BODŮ)

Úloha 1 Názvosloví sloučenin kyslíku a vodíku

21 bodů

Do následující tabulky doplňte chybějící názvy a vzorce uvedených látek, oxidační číslo kyslíku resp. vodíku a skupenství látky za standardních podmínek (s), (l) nebo (g).

Název	Vzorec	Oxidační číslo O nebo H	Skupenství
	H ₂ O ₂		
ozon			
	MnO ₂		
	KO ₃		
peroxid sodný			
	CsH		
hyperoxid draselný			

Úloha 2 Petrova „chyba“?

6 bodů

Petr, jako mladý nadšený chemik, získal od svého nerozumného staršího bratra dvoulitrovou tlakovou láhev vodíku. Kromě radosti měl Petr k tomuto daru také přirozený respekt. Proto se rozhodl umístit láhev do své domácí laboratoře. Měla totiž ze všech místností v domě největší objem a hrozilo tedy nejmenší riziko vzniku výbušné směsi vodíku se vzduchem.

Petrovy obavy se ukázaly být oprávněné. Láhev měla poškozený ventil, a po umístění v laboratoři začal unikat vodík a přes noc unikl do místnosti všechn. Ráno Petr přišel do laboratoře a započal s prováděním naplánovaných pokusů. Zapálil kahan a ...

Vaším úkolem je vypočítat, zda Petr přežil zapálení kahanu, tj. jestli zvolil dostatečně velkou místnost pro bezpečné uložení tlakové lahve. Při výpočtu vycházejte z následujících údajů:

- rozměry laboratoře: 6×3×3,5 m,
- dvoulitrová tlaková láhev obsahuje 0,03 kg H₂ ($A_H = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)
- teplota a tlak v laboratoři se během noci nemění a jsou: 25 °C, 100 000 Pa
- univerzální plynová konstanta: $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
- uvažujte ideální chování plynů a předpokládejte, že všechn vodík zůstal v místnosti a rozptýlil se rovnoměrně

Rozhodněte, zda Petr přežil zapálení kahanu, pokud jsou meze výbušnosti vodíku 4 % obj. (dolní mez) a 75 % obj. (horní mez).

Úloha 3 Příprava kyslíku

15 bodů

V dnešní době se v laboratořích používají nejčastěji plyny z tlakových lahví. Někdy si však chemik musí připravit plyny sám. Doplňte a vyčíslete následující rovnice vystihující přípravy kyslíku.

- \xrightarrow{t} ... O₂ + ... Hg
- ... KMnO₄ \xrightarrow{t} ... O₂ + ... K₂MnO₄ + ... MnO₂
- $\xrightarrow{\text{MnO}_2}$... O₂ + ... H₂O
- ... KMnO₄ + ... H₂O₂ + ... H₂SO₄ \longrightarrow ... O₂ + ... MnSO₄ + ... K₂SO₄ +
- $\xrightarrow{\text{elektrolýza}}$... O₂ + ... H₂

Úloha 4 Explosivní hrátky

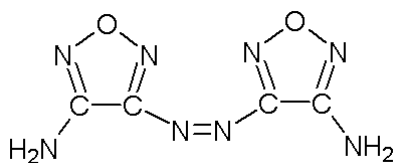
18 bodů

Ve domácích úlohách jste se seznámili s veličinou důležitou pro posuzování vlastností výbušnin, která se nazývá *kyslíkový přebytek*:

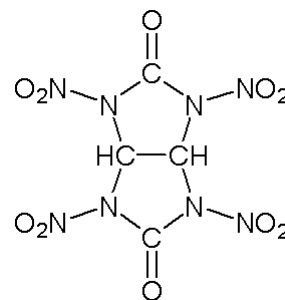
$$\Omega_{\text{výbušnina}} = \frac{\left(x(\text{O}) - 2x(\text{C}) - \frac{x(\text{H})}{2} \right) \cdot A(\text{O})}{M(\text{výbušnina})} \cdot 100 \%$$

Kyslíkový přebytek	Produkty
Obecně:	<ul style="list-style-type: none"> Dusík se uvolňuje vždy jako N₂. Voda se uvolňuje v podobě páry.
$\Omega > 0$	Vzniká CO ₂ , H ₂ O, O ₂ (+ N ₂).
$-40 \% < \Omega < 0$	Vzniká nejprve CO, ze zbylého kyslíku H ₂ O, pokud stále zbývá kyslík, zoxiduje se CO na CO ₂ (+ N ₂).
$\Omega < -40 \%$	Vzniká nejprve H ₂ O, C _{saze} , ze zbylého kyslíku CO (+ N ₂).

- Napište sumární vzorce následujících dvou výbušnin:



DAAzF



TENGU

2. Pro obě výbušniny

a) vypočítejte kyslíkový přebytek,

b) napište vyčíslené detonační rovnice včetně skupenství zúčastněných látek.

$A(\text{C}) = 12,01 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $A(\text{H}) = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $A(\text{O}) = 16,00 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $A(\text{N}) = 14,01 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$