



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Korespondenční seminář Chemie

Správná řešení 1. kola – starší žáci

Korespondenční seminář pro starší žáky, 1.kolo

Na úvod začneme tím, jestli znáte chemické prvky

1. Který prvek má na Zemi největší zastoupení (téměř 50 hmot.%)?

Nápověda: Tento prvek se jako kapalný plyn používá jako raketové palivo. Je natolik reaktivní, že se sloučuje s téměř všemi nekovy a kovy. Tomuto prvku dal Lavoisier latinský název, který znamená „kyselinu tvořící“, protože se mylně domníval, že je tento prvek hlavní složkou všech kyselin.

Odpověď:kyslík, oxygenium (latinský i český název vystihuje názor, platný v době, kdy byl kyslík objeven, podle něhož je hlavní složkou kyselin; řecky oxys – kyselý, gennaó – tvořím).....

2. Které prvky jsou na Zemi zastoupeny na 2. a 3. místě?

Nápověda: Oba tyto prvky se vyskytují ve sloupeninách, které tvoří zemskou kůru.

Odpověď:křemík, hliník (Si, Al).....

3. Ve starověku a středověku bylo známo pouze „7 planet“ a protože každé planetě byl přisouzen pouze jeden kov, nemohly existovat další, neboť pro ně nebyly planety. Přítel te kov k planetě Merkur.

Nápověda: Planeta Merkur patří kovu „pohyblivému“, protože tato planeta se pohybuje po obloze nejrychleji.

Odpověď:Hg, rtuť, hydrargyrum = hydór - voda, argyros – stříbro, „tekuté stříbro“, sloupeniny rtuti se dodnes pojmenovávají názvem od planety Merkur – merkurosloupeniny, také rtuť je ang. mercury).....

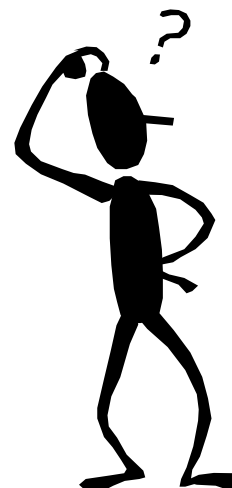
4. Které dva prvky se nejvíce vyskytují:

a) na Slunci, b) v zemské kůře, c) v atmosféře, d) v živých organismech nebo přírodních látkách.

Nápověda: prvky mají tyto značky: Si, O, N, H, He, C.

Odpověď: a)H, He..... b)O, Si, c)N, O..... d) C, O, (H, N).....

A nyní už přejdeme k prvkům,
které tvoří živou hmotu
(biogenní prvky)



Vodík

má ze všech prvků nejmenší hustotu (je nejlehčí), jako volný prvek je tak lehký, že unikl vysoko nad naši planetu do vnější atmosféry. Vodík je bezbarvý plyn, vysoce hořlavý, výbušný, bez zápachu, téměř nerozpustný ve vodě, s kyslíkem reaguje za vzniku vody. Je nejběžnějším prvkem ve vesmíru. Slunce je z velké části tvořeno vodíkem. Sluneční teplo a světlo vzniká jadernými reakcemi, při nichž se vodík mění v hélium.

a) *Jak se nazývá jaderná reakce, kdy dochází sloučením lehkých jader ke vzniku těžšího jádra?*

Odpověď : **jaderná fúze**, například reakce probíhající na Slunci: $4\ ^1_1\text{H} \rightarrow\ ^4_2\text{He} + 2\ \text{e}^+$ (e^+ pozitron), za uvolnění energie $4,5 \cdot 10^{12}$ J (asi 10 x více než při štěpení 1 kg ^{235}U)

Vodík jako palivo k pohonu raket a vesmírných lodí je uchováván ještě s dalším plynem v nádržích v kapalném stavu.

b) *O jaký další plyn se jedná?* **Odpověď :** **kyslík.**

c) *Proč vodík jako palivo je pro životní prostředí lepší než benzín?*

Odpověď : spalováním vodíku **vzniká voda.**

Uhlík

Jedna z forem čistého uhlíku je diamant. Asi 5% těžných diamantů se brousí na tzv. brilianty na výrobu šperků. Hmotnost diamantů se vyjadřuje v karátech (1 karát = 0,205 gramů). Největší surový diamant nazývaný Cullinan, vytěžený v jižní Africe v roce 1905, měl přes 3000 karátů. Tento diamant byl rozřezán na několik menších a největší z nich Cullinan I („Star of Africa“) má 530 karátů.

a) *Dokážete vypočítat, jaká je jeho hmotnost?*

Odpověď ..asi **106 gramů!**

b) *Kdo jej vlastní a kde je uložen?*

Odpověď : **královna Alžběta II, v Londýně.**

c) *Jaké využití mají ostatní přírodní a syntetické diamanty?*

Odpověď : **brusivo, úzivo**, vrtné hlavice, optika, elektronika.

d) *Pro jakou vlastnost se tyto nerosty využívají?*

Odpověď :**tvrdost...**

Kyslík

Tento plyn, který je přítomen ve vzdušném obalu Země (atmosféře) je hlavní podmínkou života na Zemi. Je to bílý, bezbarvý plyn bez zápachu. Je jen málo

rozpustný ve vodě. Je velmi reaktivní, s látkami reaguje za vzniku oxidů, nejvýznamnějšími reakcemi pro člověka je dýchání a hoření. Při dýchání vzniká v našich tělech (např. z glukózy) reakcí s kyslíkem spousta energie.

a) *Jaký produkt vzniká při dýchání?*

Odpověď : ...oxid uhličitý, voda a velké množství energie, v dýchacím (respiračním) těle je produktem voda.

b) *Jak se nazývá opačný děj v přírodě, kterým zelené rostliny z oxidu uhličitého a vody produkuje glukózu a kyslík?*

Odpověď :fotosyntéza.

Při zapálení zemního plynu, jehož hlavní složkou je metan, reaguje metan se vzdušným kyslíkem a produkuje energii ve formě tepla a světla. Které dva produkty vznikají hořením methanu?

Odpověď : ...oxid uhličitýavoda.....

c) *Koroze je reakce kovu s kyslíkem. Jaký chemický vzorec má látka, která je produktem koroze železa?*

Odpověď :hydratovaný oxid železitý $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ (hydroxid železitý).

Existuje ještě tříatomová molekula kyslíku. Tzv. ozón je ve větší koncentraci pro člověka velmi jedovatý, přesto je užitečný ve vysokých vrstvách atmosféry, aby pomáhal zabránit průchodu nebezpečného záření z vesmíru (ozonová vrstva).

d) *Jak nazýváme plyny, které poškozují ozonovou vrstvu?*

Odpověď : freony.....

Dusík

Dusík je hlavní složkou vzduchu a získává se destilací zkapalněného vzduchu. Plynný dusík má mimořádně stabilní molekulu. Dusík je bezbarvý plyn, bez zápachu, málo rozpustný ve vodě, málo reaktivní (s nadsázkou lze říci, že je netečný).

a) *Proč se vysvětluje stálost dusíku?*

Odpověď : **chemická vazba v molekule** je trojná, pevná, tvoří ji tři páry elektronů.

Dusík je surovinou pro výrobu amoniaku, z něhož se vyrábí kyselina dusičná a dusíkatá hnojiva. Amoniak i kyselinu dusičnou znali již arabští alchymisté. Amoniak jako odpadní produkt metabolismu dusíkatých látek byl dlouho získáván z živých těl. Průmyslovou syntézu amoniaku průmyslným sloučením dusíku s vodíkem objevil německý fyzikální chemik až v roce 1908, za tento významný objev získal Nobelovu cenu. Výroba amoniaku není jednoduchý proces (i když rovnice vypadá jednoduše). Oba plyny jsou stlačovány pod velkým tlakem, jako katalyzátor se používá železo.

b) *Jak se tento proces nazývá po svém objeviteli?*

Odpověď : Haber!!v

Kyselina dusíčná je potřebná na výrobu výbušnin, léků, hnojiv, barviv...

c) *Jak se nazývá směs dvou silných kyselin, které jsou potřeba k výrobě výbušnin?*

Odpověď :nitrační.....(sírová a dusíčná).

Směs kyselin, nazývaná lupavka královská (v poměru 3:1) rozpouští zlato, což vědci už staří alchymisté...

d) *O jaké kyseliny se jedná?*

Odpověď :chlorovodíková....a .. dusíčná.

Halogeny

Halogeny se volně v přírodě nevyskytují. (Naštěstí). *Proč se chlór vyskytuje pouze ve sloupeninách?*

Odpověď :je velmi reaktivní, v přírodě tvoří soli chloridy.

Chlór je jedovatý, nažloutlý až žlutozelený plyn (z léptiny chlórós, zelené barvivo chlorofyl). Je těžší než vzduch.

a) *Jaká je hmotnost 1 dm³ chlóru? Srovnejte se vzduchem.*
(1 mol vzduchu = 22,4 dm³, hmotnost 1 molu vzduchu je asi 29 gram!!).

Odpověď : 1 mol Cl₂ je 71 gram!!, 1 dm³ je 22,4 krát méně, tedy 1 dm³ chlóru je 3,17 gram!!, vzduch je lehčí, protože 1 dm³ vzduchu je 1,29 gram!!.

Chlór se získává ze soli (vodného roztoku chloridu sodného) elektrolýzou.

b) *Na jaké elektrodě se tento plyn vylučuje?*

Odpověď : na kladné (na + putují chloridové anionty).

Chlór má velké využití při výrobě plastů, chlorovodíku a dalších látek.

c) *Jak se nazývá jeden důležitý plast, obsahující chlór?*

Odpověď :PVC polyvinylchlorid .

d) *Proč říkáte, že dvouprvkové sloupeniny chlóru NaCl, HCl a CCl₄ se tak výrazně liší ve svých vlastnostech?*

**Odpověď :vlastnosti látek závisí na druhu chemické vazby: iontová..NaCl, polární ..HCl a nepolární ..CCl₄.
Čím je vazba polárnější, tím se látka lépe rozpouští ve vodě.....**



Síra

Síra je žlutá látka, která se vyskytuje v několika formách, jedna z nich, krystalická, tvoří zajímavé molekuly.

a) Kolik vázaných atomů obsahuje?

Odpověď : 8 atomů (S_8).

b) Je síra rozpustná ve vodě?

Odpověď : Ne, špatně, je to nepolární látka.

Síra je prvek, který je spojen s alchymii a znali ji už ve starověku. Dnes se používá pro výrobu sirouhlíku, kyseliny sírové, pesticidů, mastí, pro úpravu kaupuku a dalších látek. V přírodě je vázaná v mnoha látkách (sádrovec, sulfan, sulfidy, bílkoviny...), také se vyskytuje v okolí sopek (vulkány), obsahuje ji hnědé uhlí i zemní plyn a svým zápachem (hlavně při hoření) připomíná peko. Hořením vzniká jedovatý plyn.

c) O jaký plyn se jedná? **Odpověď** :oxid siřičitý.

d) Co je těžší – 1 dm³ SO₂ nebo 1 dm³ CO₂ ?

Odpověď :SO₂

(má větší molární hmotnost, 1 mol SO₂ = 64 gramů, 1 mol CO₂ = 44 gramů)

úloha jednotlivých úkolů! odevzdejte své učitelce chemie nebo pošlete mailem na adresu: englisova@gjo.cz do úterka 29.11. 2012.

A na závěr ještě jeden početní příklad a doplňková:

Jaký podíl tvoří cukr (v hmotnostních %) v osvěžujícím nápoji připraveném ze 30 mililitrů citronové šťávy, 30 gramů cukru (sacharózy) a 0,2 litru vody?
Uvažujte hustotu vody i citronové šťávy 1 g.cm⁻³.

w = 30 gramů cukr / 30 gramů cukr + 30 gramů citron. šťáva + 200 gramů voda
w = 30 / 260 = 0,115 (11,5%)

Do roháčku se vloudil „šotek“ omlouváme se, 5. úloha má být železo

V tajence je ukryt název neznámého kovu – je to i důležitý biogenní prvek:
doplňte po úlohách:

1. označení izotopu „těžkého“ vodíku
2. vzorec oxidu chromnatého
3. český název drahého žlutého kovu
4. jméno švédského fyzika, navrhl stadiónovou teplotní stupnici
5. český název kovu s výraznými magnetickými vlastnostmi
6. kov, je součástí bronzí
7. značka alkalického kovu

1.

tajenka

D

2.

C

r

O

3.

z

l

a

t

o

4.

c

e

l

s

i

u

s

5.

ž

e

l

e

z

o

6.

c

í

n

7.

k