



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

CHEMICKÉ VÝPOČTY

MOLÁRNÍ HMOTNOST

LÁTKOVÉ MNOŽSTVÍ

PROJEKT EU PENÍZE ŠKOLÁM
OPERAČNÍ PROGRAM
VZDĚLÁVÁNÍ PRO
KONKURENCESCHOPNOST

AMEDEO AVOGADRO



$$N_A =$$

$$6,023 \cdot 10^{23}$$

AVOGADROVA KONSTANTA

2 N

2 MOLY ATOMŮ DUSÍKU
2 ATOMY DUSÍKU

2 N₂

4 MOLY ATOMŮ DUSÍKU
2 MOLY MOLEKUL DUSÍKU
2 MOLEKULY DUSÍKU

POMOCÍ KTERÉ FYZIKÁLNÍ VELIČINY MŮŽEME VYJÁDŘIT MNOŽSTVÍ LÁTKY ?

HMOTNOSTÍ m (g)

OBJEMEM V (cm³)

POČTEM ATOMŮ NEBO MOLEKUL

LÁTKOVÉ MNOŽSTVÍ N mol

1 mol obsahuje

6,023 · 10²³ částice látky

ATOMY

MOLEKULY

IONTY

ZNAČKA PRVKU VYJADŘUJE

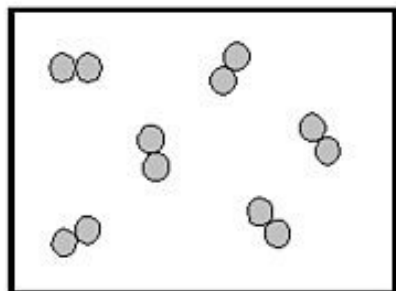
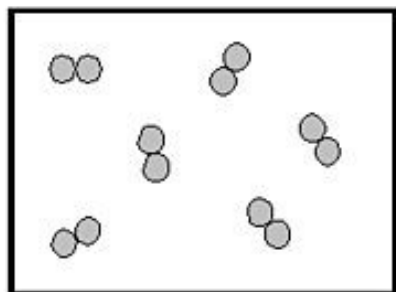
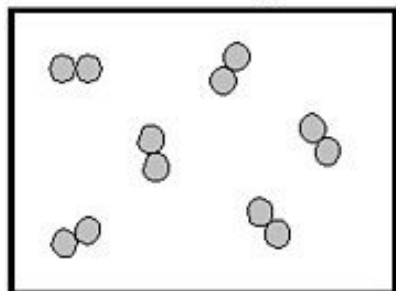
1 ATOM

1 MOL

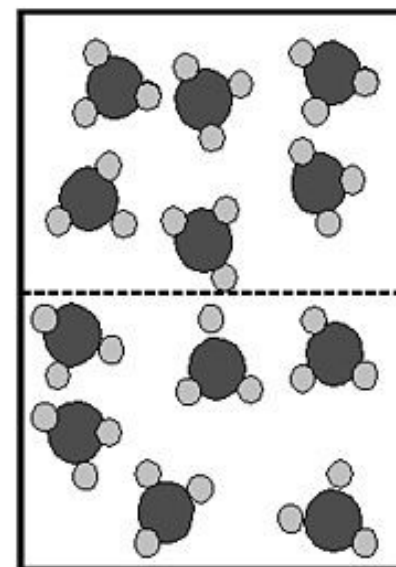
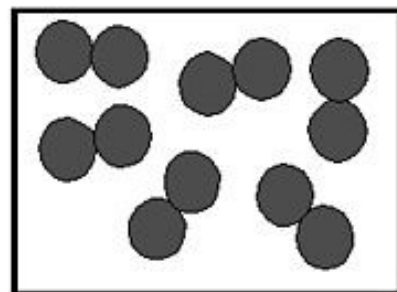
3 MOLY VODÍKU

1 MOL DUSÍKU

2 MOLY AMONIAKU



+



3 MOLEKULY VODÍKU 2 MOLEKULY DUSÍKU

2 MOLEKULY AMONIAKU

**HMOTNOST 1 MOLU LÁTKY SE NAZÝVÁ
MOLÁRNÍ HMOTNOST A ZNAČÍME JI M**

**MOLÁRNÍ HMOTNOST PRVKU URČÍME ZVÁŽENÍM
1 MOLU LÁTKY A JEJÍ HODNOTY NALEZNEME V
PERIODICKÉ TABULCE**

**VZTAH MEZI HMOTNOSTÍ, LÁTKOVÝM
MNOŽSTVÍM A MOLÁRNÍ HMOTNOSTÍ
VYJADŘUJE VZOREC**

$$N = m/M$$

VÝPOČET MOLÁRNÍ HMOTNOSTI SLOUČENINY

1. ZAPÍŠEME VZOREC SLOUČENINY



2. CELKOVOU MOLÁRNÍ HMOTNOST ROZEPÍŠEME PODLE POČTU JEDNOTLIVÝCH ATOMŮ VE VZORCI

$$M(\text{KNO}_3) = M(\text{K}) + M(\text{N}) + 3 \cdot M(\text{O})$$

3. DOSADÍME NALEZENÉ HODNOTY MOLÁRNÍ HMOTNOSTI PRVKŮ

$$M(\text{KNO}_3) = M(\text{K}) + M(\text{N}) + 3 \cdot M(\text{O})$$

4. PROVEDEME VÝPOČET

$$M(\text{KNO}_3) = M(\text{K}) + M(\text{N}) + 3 \cdot M(\text{O})$$

$$M(\text{KNO}_3) = 39 \text{ g/mol} + 14 \text{ g/mol} + 3 \cdot 16 \text{ g/mol} = 101 \text{ g/mol}$$

VÝPOČET MOLÁRNÍ HMOTNOSTI

N₂	28,0 g/mol	AgNO₃	169,1 g/mol
SO₂	64,1 g/mol	Al(NO₃)₃	213,0 g/mol
NH₃	17,0 g/mol	ZnSO₄	161,5 g/mol
HCl	36,5 g/mol	(NH₄)₂SO₄	132,0 g/mol
H₂SO₄	98 g/mol	Fe₃O₄	231,5 g/mol
HNO₃	63,0 g/mol	Fe(OH)₃	106,8 g/mol
Na₂SO₄	142,1 g/mol	KMnO₄	158,0 g/mol
NaH₂PO₄	120,0 g/mol	K₃PO₄	212,0 g/mol
CuSO₄·5H₂O	249,7 g/mol	FeCO₃	116,0 g/mol

NaCl	58,5 g/mol	CaCl₂	112 g/mol
KBr	119 g/mol	H₂S	34 g/mol
CaF₂	78 g/mol	SO₃	80 g/mol
H₂O	18 g/mol	Cu₂S	159 g/mol
AgBr	188 g/mol	AgBr	188 g/mol
Ca(OH)₂	74 g/mol	CH₄	16 g/mol
Fe₂O₃	160 g/mol	NaOH	40 g/mol
H₃PO₄	98 g/mol	CaO	56 g/mol
CaCO₃	100 g/mol	K₂O	94 g/mol

VÝPOČET HMOTNOSTNÍHO ZLOMKU PRVKU VE SLOUČENINĚ

VYPOČÍTEJ HMOTNOSTNÍ ZLOMEK ŽELEZA V OXIDU ŽELEZITÉM. KOLIK PROCENT ŽELEZA OBSAHUJE OXID ŽELEZITÝ ?

$$M(\text{Fe}) = 56 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ g/mol}$$

$$160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ } 100 \%$$

$$2 \cdot 56 \text{ g Fe } x \%$$

$$x = 2 \cdot 56 \cdot 100 / 160 = 70 \%$$

OXID ŽELEZITÝ OBSAHUJE 70 % ŽELEZA.

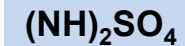
HMOTNOSTNÍ ZLOMEK PRVKU VE SLOUČENINĚ

1. VYPOČTĚTE HMOTNOSTNÍ ZLOMEK DUSÍKU V DUSIČNANU SODNÉM.



16,4 % N

2. VYPOČTĚTE HMOTNOSTNÍ ZLOMEK DUSÍKU V SÍRANU AMONNÉM.



21,2 % N

3. VYPOČTĚTE , KOLIK PROCENT KŘEMÍKU OBSAHUJE OXID KŘEMIČITÝ.

46,6 % Si

4. KOLIK PROCENT ŽELEZA OBSAHUJE SIDERIT ?



48,3 % Fe

5. KOLIK PROCENT MĚDI OBSAHUJE CHALKOPYRIT ?



34,6 % Cu

6. VYPOČTĚTE PROCENTOVÉ SLOŽENÍ METHANU A BUTANU.

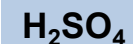


CH_4 75 % C a 25 % H C_4H_{10} 82,8 % C a 17,2 % H

7. V KOLIKA GRAMECH VODY JE OBSAŽENO 0,5 g KYSLÍKU ?

0,5625 g O

8. V JAKÉM MNOŽSTVÍ KYSELINY SÍROVÉ JSOU OBSAŽENY 3 g VODÍKU ?



147 g H_2SO_4

9. KOLIK PROCENT CÍNU A CHLORU JE VE SLOUČENINĚ SnCl_4 ?

45,5 % Sn, 54,4 % Cl

10. KOLIK PROCENT VÁPNIKU A FLUORU OBSAHUJE KAZIVEC ?

CaF_2 51,2 % Ca, 48,8 % F

11. V KTERÉM Z OXIDŮ (K_2O a Li_2O) JE NEJVYŠŠÍ % KYSLÍKU ?

Li_2O 53,3 % O, K_2O 17 % O

12. KOLIK STŘÍBRA LZE ZÍSKAT Z 4,7 g BROMIDU STŘÍBRNÉHO ?

2,7 g Ag

13. KOLIK g KYSELINY FOSFOREČNÉ LZE VYROBIT Z 5 g FOSFORU ?

H_3PO_4 15,8 g kyseliny

14. URČETE HMOTNOSTNÍ ZLOMEK FOSFORU V OXIDU FOSFOREČNÉM.

P_2O_5 0,44

15. URČETE HMOTNOSTNÍ ZLOMEK MĚDI OXIDU MĚDNÉM.

Cu_2O 0,80

16. URČETE HMOTNOSTNÍ ZLOMEK ŽELEZA V HNĚDELI .

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 0,52

17. VYPOČÍTEJ HMOTNOSTNÍ ZLOMEK ŽELEZA V OXIDU ŽELEZITÉM Fe_2O_3

Fe_2O_3 0,70

18. URČI HMOTNOSTNÍ ZLOMEK UHLÍKU V ETHINU.

C_2H_2 0,923

19. URČI HMOTNOSTNÍ ZLOMEK UHLÍKU V GLUKOSE.

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 0,4

20. URČI HMOTNOSTNÍ ZLOMEK KYSLÍKU V MANGANISTANU DRASELNÉM.

KMnO_4 0,41

ZDROJE:

Mgr.Iva Hrubá	Chemické výpočty na základní škole.,CERM Brno 1992, 44 s.
Rostislav Kračmar	Chemické výpočty v 9.post.ročníku, OPS Brno 1965, 36 s.
J.L.Goldfarb,L.M.Smorgonskij	Úkoly a cvičení z chemie, SPN Praha 1952, 149 s.
	P.Beneš, V.Pumpr, J.Banýr : Základy chemie 1, Fortuna 2000, ISBN 80-7168-720-0
	J.Škoda, P.Doulík : Chemie 8, Fraus 2006, ISBN 80-7238- 442-2
Joanjoc public domain	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nombre_avogadro.png
Erbrumar public domain	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Avogadro_4.jpg

- **AUTOR: Mgr.Miloslav Straka,ZŠ Žďár nad Sázavou, Palachova 2189/35**
- **DATUM: 3.2.2012**
- **URČENO: 8. A 9.ROČNÍK ZŠ**
- **VZDĚLÁVACÍ OBLAST: ČLOVĚK A PŘÍRODA**
- **VZDĚLÁVACÍ OBOR: CHEMIE**
- **TÉMATICKÝ OKRUH: CHEMICKÉ VÝPOČTY**

METODICKÝ LIST

DRUH MATERIÁLU: výuková prezentace na téma Výpočty z chemických rovnic s 20 příklady na procvičování

CÍL: Naučit žáky aplikovat matematiku pro potřeby chemie a zdůraznit důležitost matematiky pro praxi.

OČEKÁVANÉ VÝSTUPY: žáci chápou užití zákona zachování hmotnosti při chemických reakcích a umí jej pomocí matematického aparátu aplikovat do praktických příkladů

KLÍČOVÁ SLOVA: molární hmotnost, přímá úměra

METODICKÉ POZNÁMKY: Prezentace především slouží k výkladu a k procvičování výpočtů z chemických rovnic. Zároveň slouží i k procvičování chemických rovnic. Hodnoty molárních hodnot jsou zaokroulována na celá čísla, hodnota $M(\text{Cl})$ je 35,5 g/mol. Rovněž výsledky jsou zaokrouhleny na jedno desetinné číslo.