

Zadání protokolů

Opakování elementárních vztahů

Protokol č. 1: Jednotky fyzikálních veličin

- Převeďte:
 - 373 K = °C
 - 137 °C = K
 - 37 °C = K
 - 137 °C = K
- Vyberte správnou odpověď a odůvodněte.
Frekvence dýchání zdravého dospělého člověka v klidu je přibližně ($1 \text{ Hz} = 1 \text{ s}^{-1}$):
 - 25 mHz
 - 250 mHz
 - 15 Hz
 - 70 Hz
- Absorbance A je definována vztahem $A = -\log \frac{I}{I_0}$, kde I_0 je intenzita záření vstupujícího do vzorku a I je intenzita záření ze vzorku vystupujícího. V jakých jednotkách udáváme absorbanci?
- Pro absorbanci A platí Lambertův-Beerův zákon $A = \epsilon \ell c$, kde ℓ je délka optické dráhy udávaná v cm a c je koncentrace zkoumané látky v roztoku udávaná v jednotkách mol dm^{-3} . Jaký je rozměr molárního absorpčního koeficientu ϵ ?
- Převeďte:
 - 270 nm = m
 - $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ mV} = \dots\dots\dots \text{ V}$
 - 0,0032 A = mA
 - 50 pF = F
 - $0,998 \text{ g cm}^{-3} = \dots\dots\dots \text{ kg m}^{-3}$
 - 150 ml = l
 - 101,325 kPa = Pa
 - $10 \text{ mol s}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ mol min}^{-1}$
 - $53 \text{ GW} = \dots\dots\dots \text{ MW} = \dots\dots\dots \text{ kW} = \dots\dots\dots \text{ W}$
 - 0,6 mm = μm
 - $5,42 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2$
 - $0,273 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{ ml}$
 - $72 \text{ km h}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ m s}^{-1}$
 - $4 \text{ m s}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ km h}^{-1}$
 - $470 \mu\text{l} = \dots\dots\dots \text{ cm}^3$
- Převeďte:
 - $60 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ mol cm}^{-3} \text{ min}^{-1}$
 - $60 \text{ mol cm}^{-3} \text{ s}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ mol dm}^{-3} \text{ min}^{-1}$
 - $841,54 \text{ J g}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ J mol}^{-1}$
Jedná se o ethanol, $M(\text{H}) = 1 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g mol}^{-1}$.
 - $20\,000 \text{ J mol}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ J g}^{-1}$
Jedná se o methanol, $M(\text{H}) = 1 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12 \text{ g mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16 \text{ g mol}^{-1}$.
 - $19,435 \text{ g cm}^{-3} = \dots\dots\dots \text{ kg m}^{-3}$
 - $1,078 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s} = \dots\dots\dots \text{ kPa min}$
 - $72,4 \cdot 10^{-3} \text{ N m}^{-1} = \dots\dots\dots \text{ g hod}^{-2}$
 - 1,5 eV = J
 - $12\,870 \text{ kg m}^{-3} = \dots\dots\dots \text{ g cm}^{-3}$

7. Jednotky uvedených fyzikálních veličin vyjádřete pomocí základních jednotek SI. Rozložení na základní jednotky soustavy SI odvoďte.
- a) povrchové napětí
 - b) práce
 - c) teplo
 - d) molární tepelná kapacita
 - e) tepelná kapacita
 - f) výkon
 - g) dynamická viskozita
 - h) vnitřní energie
 - i) entropie
 - j) elektrická vodivost

Určování rozměru fyzikálních veličin

Pravidla:

1. Výrazy $\log x$, $\ln x$, 10^x , e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$ jsou definovány pouze pro bezrozměrná čísla (goniometrické funkce i pro úhlové stupně). Argument i hodnota těchto funkcí jsou bezrozměrná čísla.
2. Pokud se ve fyzikálním vzorci vyskytuje číslo (a ne symbol pro konstantu), je toto číslo bezrozměrné.
3. Hodnota sečítaných nebo odečítaných veličin musí mít stejný rozměr. Výsledek má stejný rozměr jako sečítané nebo odečítané jednotky.
4. Rozměr dané veličiny zjišťujeme následovně:
 - o Místo symbolů fyzikálních veličin dosadíme do vzorce jejich rozměr, za bezrozměrnou veličinu píšeme hodnotu 1.
 - o Symbol veličiny, jejíž jednotky chceme zjistit, napíšeme do hranaté závorky.
 - o Běžnými matematickými úpravami vyjádříme, čemu se rovná hodnota v hranaté závorce. Pravidla pro násobení, dělení, odmocňování a umocňování jsou při práci s jednotkami stejná jako při práci s čísly. Sčítání a odečítání viz bod 3., další výrazy viz bod 1.
 - o Výsledek je hledaný rozměr.

$$\sigma = \frac{F}{\ell}, \text{ kde} \tag{1.2}$$

σ povrchové napětí
 F velikost povrchové síly
 ℓ délka okraje povrchové blanky

$$F = ma, \text{ kde} \tag{1.3}$$

F síla
 m hmotnost
 a zrychlení

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t}, \text{ kde} \tag{1.4}$$

P výkon
 ΔW mechanická práce
 Δt čas

$$\Delta W = Fs, \text{ kde} \tag{1.5}$$

ΔW mechanická práce
 F síla
 s dráha

$$Q = UI t \text{ (Jouleův-Lenzův zákon), kde} \tag{1.6}$$

Q teplo
 U napětí
 I proud
 T čas

$$c_m = \frac{Q}{n \cdot \Delta T}, \text{ kde} \tag{1.7}$$

c_m molární tepelná kapacita látky
 Q teplo dodané tělesu
 n látkové množství
 ΔT rozdíl teplot

$$\Delta U = W + Q \text{ (1. věta termodynamická), kde} \tag{1.8}$$

ΔU přírůstek vnitřní energie soustav
 W mechanická práce vykonaná vnějšími silami
 Q teplo soustavě dodané

$$C = \frac{Q}{\Delta T}, \text{ kde} \quad (1.9)$$

C.....tepelná kapacita
 Q.....teplo dodané tělesu
 ΔT.....rozdíl teplot

$$F_s = 6 \cdot \pi \cdot \eta \cdot r \cdot v \text{ (Stokesův zákon), kde} \quad (1.10)$$

F_s..... odpor prostředí
 η.....dynamická viskozita
 r..... rychlost pohybu tekutiny
 v.....rychlost pádu kuličky

$$\Delta S = \frac{\Delta Q}{T}, \text{ kde} \quad (1.11)$$

ΔS.....přírůstek entropie
 ΔQ..... teplo do soustavy dodané
 T.....teplota

$$G = \frac{1}{R}, \text{ kde} \quad (1.12)$$

G.....elektrická vodivost
 R.....elektrický odpor

$$I = \frac{1}{R} \cdot U \text{ (Ohmův zákon), kde} \quad (1.13)$$

I.....elektrický proud
 R.....elektrický odpor
 U.....elektrické napětí

$$\pi = 3,141\ 592\ 654 \hat{=} 3,14$$