

1. Vzorka čistej plynnej látky s hmotnosťou 0,109 g, pri teplote 100 °C a tlaku 750 torr, zaberá objem 112 ml. Aká je molárna hmotnosť danej látky?

- a. 66 g mol⁻¹
- b. 112 g mol⁻¹
- c. 30 g mol⁻¹

2. Čo má väčšiu rýchlosť? 1) Náboj vystrelený zo strelnej zbrane M-16 (974 m/s = 3507 km/h) alebo 2) Pohyb molekúl H₂ pri 25 °C vyjadrený prostredníctvom strednej kvadratickej rýchlosti? Uveďte približnú hodnotu strednej kvadratickej rýchlosti molekúl H₂.

3. Príťažlivosť medzi dvoma iónmi s rôznym polomerom a nábojom vyjadruje Coulombov zákon. Porovnajte nasledovné dvojice atómov a vyznačte u ktorej z dvojíc bude príťažlivosť väčšia resp. menšia.



4. Tlak pár čistého benzénu a čistého toluénu pri 25 °C je 95,1 Torr (benzén) a 28,4 Torr (toluén). Máme roztok, v ktorom je koncentrácia benzénu a toluénu rovnaká, čo vyjadruje molárny zlomok = 0,5. Aké sú parciálne tlaky benzénu a toluénu v plynnom skupenstve nad týmto roztokom? Aký je celkový tlak pár? Aké je zloženie pary (plynu) v rovnováhe s kvapalným roztokom benzénu a toluénu?

Parciálny tlak benzénu =

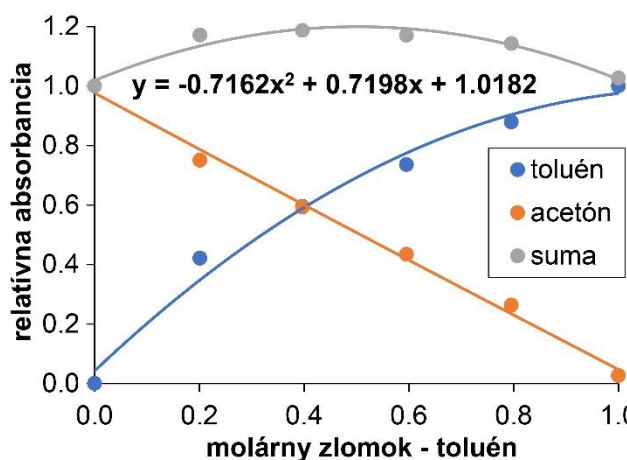
Parciálny tlak toluénu =

Celkový tlak pár nad roztokom =

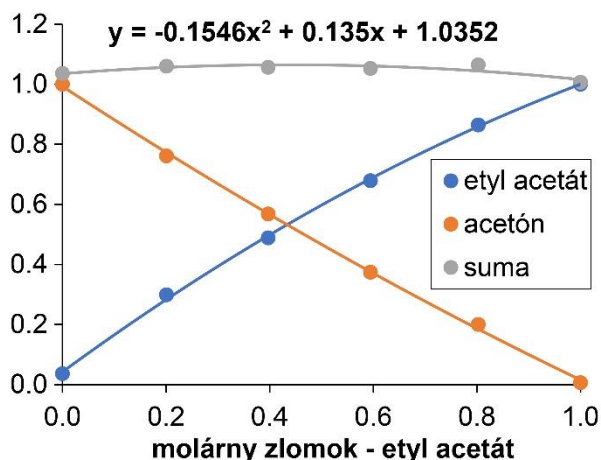
Zloženie plynnej fázy:

5. Grafy znázorňujú relatívnu koncentráciu prchavých plyných zložiek nad kvapalnou (binárnou) zmesou (vertikálna os) v závislosti od ich podielu v kvapalnom roztoku (horizontálna os). Graf naľavo reprezentuje zmes toluén – acetón a graf vpravo zmes etyl acetát – acetón. Ktorá z dvoch kvapalných zmesí má bližšie k ideálnemu roztoku?

a) toluén – acetón



b) etyl acetát – acetón



6. Azeotropická zmes je:

- zmes dvoch alebo viacerých kvapalín ktoré nie je možné odseparovať destiláciou.
- zmes dvoch (alebo viacerých) kvapalín v určitom pomere, pri ktorom nie je možné kvapaliny odseparovať jednoduchou destiláciou.

7. Na akú minimálnu hodnotu je možné znížiť teplotu tuhnutia vodného roztoku, pridávaním NaCl, keď vieme, že rozpustnosť NaCl je 35 g v 100 g H₂O.

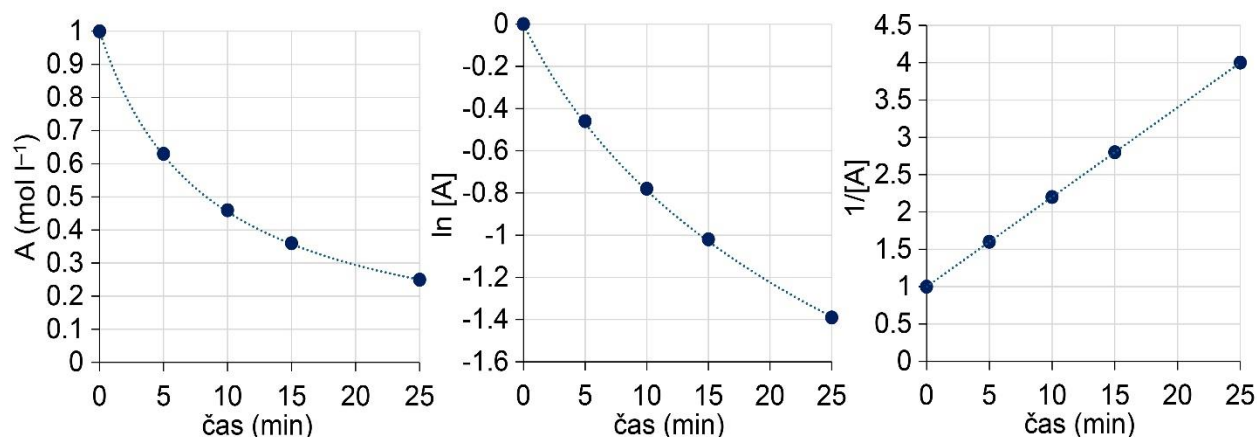
- 10 °C
- 21 °C
- 33 °C

8. Dáta charakterizujú rozklad látky

A. Pre jednotlivé časové kroky sú uvedené koncentrácie, ich logaritmy $\ln [A]$ a prevrátené hodnoty $1/[A]$.

Určite: a) poriadok reakcie, b) rýchlostnú konštantu, c) polčas reakcie $t_{1/2}$.

čas (min)	A (mol l ⁻¹)	ln [A]	1/[A]
0	1	0	1
5	0.63	-0.46	1.6
10	0.46	-0.78	2.2
15	0.36	-1.02	2.8
25	0.25	-1.39	4

**9. Reakcia rozkladu oxidu dusičitého (N₂O₅) prebieha v CCl₄ podľa rovnice:**

Predpokladajme, že sme experimentálne určili rýchlostné konštanty charakterizujúce tempo reakcie pre rôzne teploty, čo uvádza tabuľka. Aká bude približná hodnota aktivačná energia pre danú reakciu?

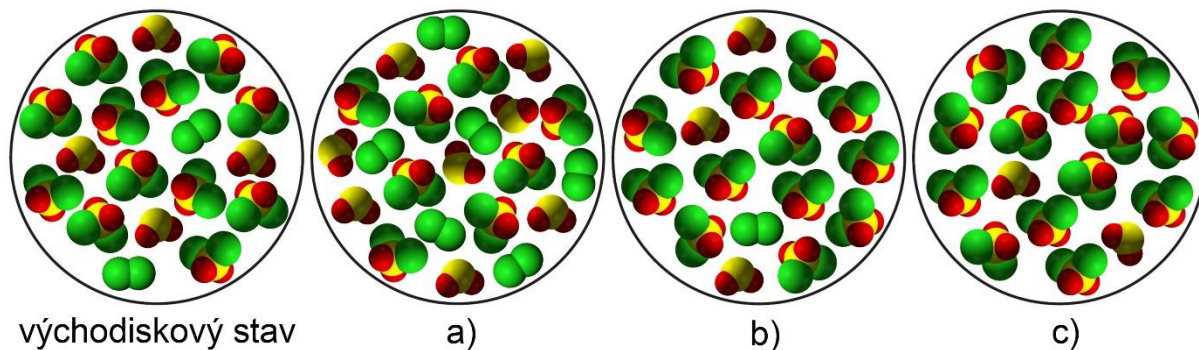
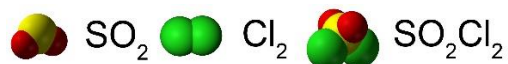
T (°C)	T (K)	k (s ⁻¹)
0	273	8.169×10^{-7}
25	298	3.941×10^{-5}
35	308	0.000151268
45	318	0.000461321
55	328	0.001592456
65	338	0.004856518

a) 102 kJ mol⁻¹

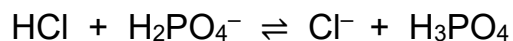
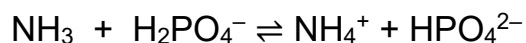
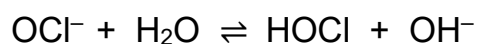
b) 145 kJ mol⁻¹

c) 180 kJ mol⁻¹.

10. Rovnovážna konštanta pre reakciu $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{g})$ je $K_c = 4$. Počiatočné množstvá látok sú: 2 moly Cl_2 , 4 moly SO_2 a 12 molov SO_2Cl_2 . Vyberte jednu z možností (a, b, c), ktorá správne vyjadruje množstvá reagujúcich komponentov v rovnováhe. Každá zobrazená molekula reprezentuje 1 mol látky:



11. V rovniciach na každej strane vyznačte, ktorá z dvoch reagujúcich látok je kyselinou a ktorá zásadou.



12. Aký objem 0,003 M roztoku HCl je potrebný na neutralizáciu 30 ml 0,001 M roztoku $\text{Ca}(\text{OH})_2$?

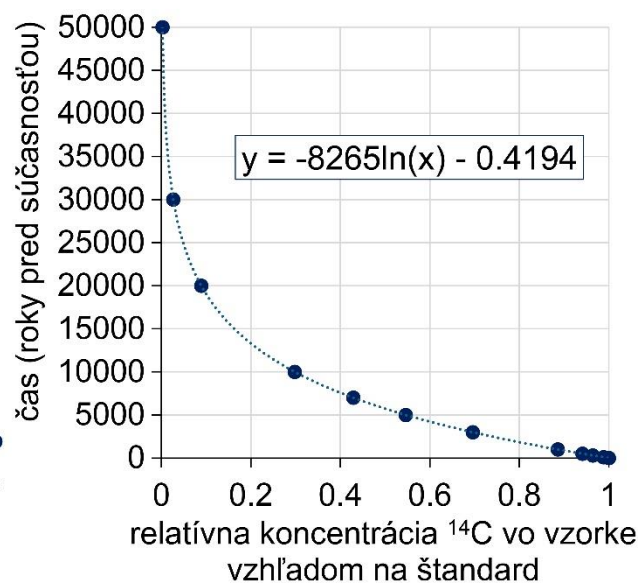
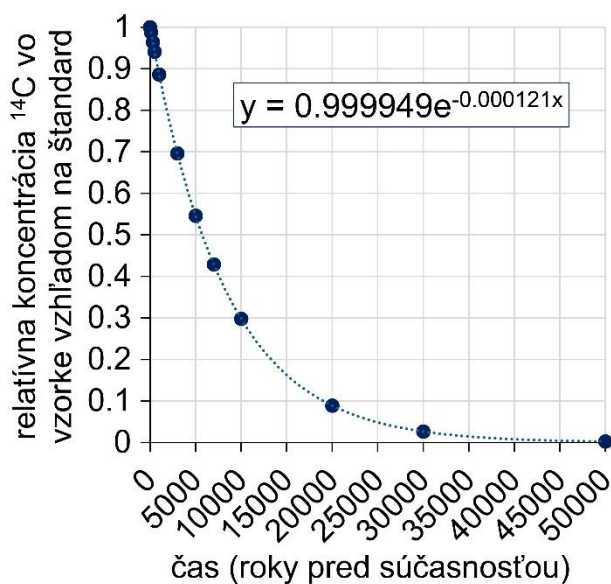
a) 10 ml

b) 20 ml

c) 30 ml

13. Neutralizačná reakcia prebieha podľa schémy: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Ak vieme, že na neutralizáciu 0,364 g Na_2CO_3 rozpusteného vo vode je potrebných 40 ml roztoku H_2SO_4 . Aká je molárna koncentrácia použitej H_2SO_4 ? Molárna hmotnosť Na_2CO_3 je 106 g/mol.

14. Potrebujeme určiť vek vzorky fosílného organického materiálu. Predpokladáme, že relatívna koncentrácia rádioizotopu ^{14}C v materiáli biogénneho pôvodu bola v momente odumretia organizmu zhruba rovnaká ako v štandarde (kyselina šťaveľová) používanom pri ^{14}C datovaní. Pomocou atómovej hmotnostnej spektrometrie sme zistili, že vzorka obsahuje 16,2% ^{14}C v porovnaní s množstvom ^{14}C v štandarde. Ktorú z rovníc zobrazených v grafoch nižšie použijete na výpočet veku zo zistenej koncentrácie ^{14}C vo vzorke a aká bude hodnota veku?



15. Doplňte koncentrácie H_3O^+ (OH^-) alebo pH (pOH) hodnoty.

pH = 3,53 $\rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] =$

pOH = 11,40 $\rightarrow [\text{OH}^-] =$

$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,2 \text{ mol l}^{-1} \rightarrow \text{pH} =$

$[\text{OH}^-] = 0,09 \text{ mol l}^{-1} \rightarrow \text{pOH} =$

16. N_2O_4 pri teplote $25\text{ }^\circ\text{C}$ čiastočne disociuje za vzniku NO_2 . $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$. 3 litrová nádoba obsahuje 7,64 g N_2O_4 a 1,56 g NO_2 , pričom vieme, že daná zmes je v rovnováhe. Vypočítajte rovnovážnu konštantu reakcie K_c . Molárne hmotnosti sú 92,01 g/mol (N_2O_4) a 46,01 g/mol (NO_2).

17. Máme reakciu $2\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{Cu}^+(\text{aq}) + \text{Sn}^{4+}(\text{aq})$, ktorá prebieha pri teplote 298 K. Hodnota $K_c = 1,48$. V rovnováhe boli zistené nasledovné koncentrácie: $[\text{Cu}^+] = 0,148\text{ mol l}^{-1}$, $[\text{Sn}^{2+}] = 0,124\text{ mol l}^{-1}$, $[\text{Sn}^{4+}] = 0,176\text{ mol l}^{-1}$. Aká je rovnovážna koncentrácia $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$.

18. Stĺpec vľavo dole vyjadruje zloženie zmesi $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ v rovnováhe pri teplote 1000 K. Do systému pridáme 1 mol SO_3 , pričom objem (10 l) ostáva rovnaký. Do stĺpca vpravo uveďte látkové množstvá troch komponentov po obnovení rovnováhy. K_c pre reakciu = 280

