

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

BEZ ALKOHOLU BEZPEČNĚ

Popis aktivity
Určení hladiny alkoholu v krvi dosazováním do vzorce.
Předpokládané znalosti
Převádění jednotek, pojem hustota, dosazování do vzorců
Potřebné pomůcky
Kalkulátor
Zadání
<p>Že alkohol působí na centrální nervový systém, snižuje pozornost a zvyšuje riziko dopravních nehod, je dostatečně známé. V České republice (ale i v jiných zemích) je tolerance alkoholu pro řidiče za volantem nulová, v některých zemích se toleruje do 0,5‰ – kromě mladých a profesionálních řidičů.</p> <p>Je mnoho aspektů, které množství alkoholu v krvi ovlivňují – patří k nim věk, pohlaví, hmotnost, náplň žaludku a samozřejmě množství a koncentrace vypitého alkoholického nápoje. Orientačně však lze pro výpočet aktuální hladiny etanolu v krvi c (množství promile) použít tzv. Widmarkův vzorec:</p> $c = \frac{a}{p \cdot r},$ <p>kde a je množství požitého absolutního etanolu v gramech, p je hmotnost osoby v kilogramech a r je redukční faktor (u muže se uvádí přibližně 0,7, u ženy 0,6), který vyjadřuje rozdíl v množství tukové a svalové tkáně u muže a ženy a může se ještě zvýšit či snížit u osob příliš hubených nebo naopak obézních.</p> <p>a) Jestliže muž, který váží 75 kg vypije tři desetistupňová piva (1,5 litrů), kolik promile alkoholu bude mít v krvi?</p> <p>b) Kolik piva vypila žena, která váží 50 kg a má v krvi stejné množství alkoholu?</p> <p>c) Může si muž, který váží 75 kg, dát v Chorvatsku, kde je řidičům tolerováno 0,5‰ alkoholu v krvi, dát před jízdou „panáka“ tvrdého (40%) alkoholu?</p>
Možný postup řešení, metodické poznámky
<p>a) Abychom mohli provést výpočet a dosadit do uvedeného vzorce, musíme spočítat veličinu a. Objemové procento alkoholu, které se uvádí na etiketě láhve, představuje obsah čistého alkoholu v mililitrech na každých 100 ml nápoje. U desetistupňového piva je uvedeno objemové procento alkoholu 4,3. Jestliže tedy ve 100 ml piva je 4,3 ml alkoholu, pak ve třech pivech (1500 ml) je to $\frac{4,3 \cdot 1500}{100} = 4,3 \cdot 15 = 64,5$ ml alkoholu (můžeme použít trojčlenku).</p> <p>Hustota etanolu je přibližně $0,8 \text{ g/cm}^3$, tedy pomocí vzorce $\rho = \frac{m}{V}$ můžeme spočítat veličinu a (množství absolutního etanolu v gramech) jako součin hustoty a objemu. V našem případě $a = 0,8 \cdot 64,5 = 51,6 \text{ g}$.</p> <p>Dosazením do vzorce nyní dostáváme $c = \frac{51,6}{75 \cdot 0,7} \doteq 0,98 \text{ ‰}$.</p>

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

b) Vyjdeme-li z uvedeného vzorce, pak $a = c \cdot p \cdot r$, po dosazení $a = 0,98 \cdot 50 \cdot 0,6 = 29,4 \text{ g}$.

Ze vzorce pro hustotu tentokrát množství čistého alkoholu je 36,75 ml, což u

desetistupňového piva odpovídá (opět použijeme trojčlenku) $\frac{100 \cdot 36,75}{4,3} \doteq$

855 ml nápoje. Jsou to tedy necelá dvě piva.

c) Jeden „panák“ (40 ml) obsahuje $\frac{40 \cdot 40}{100} \cdot 0,8 = 12,8 \text{ g}$ alkoholu, proto

$$c = \frac{12,8}{75 \cdot 0,7} \doteq 0,24 \text{ \%}.$$

Muž si může (v Chorvatsku) dát před jízdou „panáka“.

Doplňkové aktivity

Žáci mohou sami volit nápoje a množství vypitého alkoholu a počítat podobné příklady. Je však potřeba zdůraznit, že uvedený vzorec je skutečně orientační a slouží ke zjištění aktuální hladiny alkoholu bezprostředně po jeho požití – metody stanovení obsahu alkoholu v krvi např. pro potřeby důkazního řízení nebo posouzení pravdivosti výpovědi (zpětné propočty) jsou složitější a berou v úvahu další aspekty.

Obrazový materiál

<http://office.microsoft.com/cs-cz/images/results.aspx?qu=alkoholik&ex=2#ai:MC900425778>