

**Matematica – C.d.L. in Tecnologie Chimiche per l’Ambiente  
e per la Gestione dei Rifiuti**

6. 12. 2005

1. Calcolare

(a)  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(-\frac{1}{4}\right)^n$ , (b)  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \sum_{k=1}^n \left(-\frac{1}{3}\right)^k$ , (c)  $\sqrt[3]{8 \cdot 10^{36} \cdot 10^{-12}}$ , (d)  $\log_{0,2} 25$ .

2. Calcolare tutte le soluzioni per  $x$  e  $z$  rispettivamente:

(a)  $x^2 - 2x - 3 = 0$ , (b)  $z^3 = i$  ( $i$  è l’unità immaginaria).

3. Dati i tre punti  $A(-1, 3, 2)$ ,  $B(0, 4, 2)$  e  $C(0, 3, 0)$ , calcolare

- (a) i vettori  $\vec{a} := \overrightarrow{AB}$  e  $\vec{b} := \overrightarrow{AC}$ ,
- (b) il prodotto scalare di  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ ,
- (c) il prodotto vettoriale di  $\vec{a}$  e  $\vec{b}$ ,
- (d) l’area del triangolo di vertici  $A$ ,  $B$ ,  $C$ .

4. Lo stronzio isotopo  $^{90}\text{Sr}$  è radioattivo e ha un tempo di dimezzamento (emivita, semiperiodo) di 28,6 anni.

- (a) Siano presenti inizialmente  $N_0$  atomi di  $^{90}\text{Sr}$ . Determinare la costante di decadimento  $\lambda$  (in  $\text{a}^{-1}$ ) in modo tale che il numero  $N$  degli atomi presenti dopo  $t$  anni sia approssimativamente  $N = N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ .
- (b) Di quale percentuale si riduce una data quantità di  $^{90}\text{Sr}$  annualmente?
- (c) Calcolare il tempo necessario affinché una data quantità di  $^{90}\text{Sr}$  si riduca a meno dell’1 % della quantità iniziale.

5. Si ricordi che il  $p\text{H}$  di una soluzione acquosa è stato definito da Sørensen come  $p\text{H} = -\log_{10}[\text{H}^+]$ , dove  $[\text{H}^+]$  indica la concentrazione (in  $\text{mol/l} = M$ ) di  $\text{H}^+$ .

- (a) Calcolare il  $p\text{H}$  di una soluzione  $1,5 \cdot 10^{-3} M$  di  $\text{HCl}$ .
- (b) Qual è l’errore (relativo) percentuale che risulta su  $[\text{H}^+]$ , se il  $p\text{H}$  può essere misurato con una accuratezza di  $\pm 0,1$ ?