



Codice del candidato:

**Državni izpitni center**



M 1 1 1 4 3 1 1 2 1

SESSIONE PRIMAVERILE

# **C H I M I C A**

## **≡≡ Prova d'esame 2 ≡≡**

**Govedì, 2 giugno 2011 / 90 minuti**

*Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o della penna a sfera, della matita HB o B, della gomma, del temperamatite e della calcolatrice tascabile.*

*Al candidato viene consegnata una scheda di valutazione.*

*Nella prova è inserito un allegato staccabile contenente il sistema periodico.*

**MATURITÀ GENERALE**

### **INDICAZIONI PER I CANDIDATI**

**Leggete con attenzione le seguenti indicazioni.**

**Non aprite la prova d'esame e non iniziate a svolgerla prima del via dell'insegnante preposto.**

Incollate o scrivete il vostro numero di codice negli spazi appositi su questa pagina in alto a destra e sulla scheda di valutazione.

La prova d'esame si compone di 15 quesiti e il punteggio massimo che potete conseguire è di 40 punti. Il punteggio conseguibile in ciascun quesito viene di volta in volta espressamente indicato. Nei calcoli fate uso delle masse atomiche relative degli elementi indicate nel sistema periodico in allegato.

Scrivete in modo leggibile le vostre risposte **all'interno della prova** usando la penna stilografica o la penna a sfera. In caso di errore, tracciate un segno sulla risposta scorretta e scrivete accanto ad essa quella corretta. Alle risposte e alle correzioni scritte in modo illeggibile verrà assegnato il punteggio di zero (0).

I quesiti che richiedono l'esecuzione di calcoli devono riportare tutto il procedimento attraverso il quale si giunge alla soluzione, con i calcoli intermedi e le vostre deduzioni. Nel caso in cui un quesito sia stato risolto in più modi, deve essere indicata con chiarezza la soluzione da valutare.

Abbiate fiducia in voi stessi e nelle vostre capacità. Vi auguriamo buon lavoro.

*La prova si compone di 20 pagine, di cui 4 bianche.*



## SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

VIII  
18

		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		H 1,008																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	<b>Li</b> 6,941	<b>Be</b> 9,012																<b>He</b> 4,003	
3	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
	<b>Na</b> 22,99	<b>Mg</b> 24,31																	<b>C</b> 12,01
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
	<b>K</b> 39,10	<b>Ca</b> 40,08	<b>Sc</b> 44,96	<b>Ti</b> 47,87	<b>V</b> 50,94	<b>Cr</b> 52,00	<b>Mn</b> 54,94	<b>Fe</b> 55,85	<b>Co</b> 58,93	<b>Ni</b> 58,69	<b>Cu</b> 63,55	<b>Zn</b> 65,41	<b>Ga</b> 69,72	<b>Ge</b> 72,64	<b>As</b> 74,92	<b>Se</b> 78,96	<b>Br</b> 79,90	<b>Kr</b> 83,80	
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
	<b>Rb</b> 85,47	<b>Sr</b> 87,62	<b>Y</b> 88,91	<b>Zr</b> 91,22	<b>Nb</b> 92,91	<b>Mo</b> 95,94	<b>Tc</b> (98)	<b>Ru</b> 101,1	<b>Rh</b> 102,9	<b>Pd</b> 106,4	<b>Ag</b> 107,9	<b>Cd</b> 112,4	<b>In</b> 114,8	<b>Sn</b> 118,7	<b>Sb</b> 121,8	<b>Te</b> 127,6	<b>I</b> 126,9	<b>Xe</b> 131,3	
6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
	<b>Cs</b> 132,9	<b>Ba</b> 137,3	<b>La</b> 138,9	<b>Hf</b> 178,5	<b>Ta</b> 180,9	<b>W</b> 183,8	<b>Re</b> 186,2	<b>Os</b> 190,2	<b>Ir</b> 192,2	<b>Pt</b> 195,1	<b>Au</b> 197,0	<b>Hg</b> 200,6	<b>Tl</b> 204,4	<b>Pb</b> 207,2	<b>Bi</b> 209,0	<b>Po</b> (209)	<b>At</b> (210)	<b>Rn</b> (222)	
7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111								
	<b>Fr</b> (223)	<b>Ra</b> (226)	<b>Ac</b> (227)	<b>Rf</b> (261)	<b>Db</b> (262)	<b>Sg</b> (266)	<b>Bh</b> (264)	<b>Hs</b> (269)	<b>Mt</b> (268)	<b>Ds</b> (281)	<b>Rg</b> (272)								

<b>Lantanidi</b>	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	<b>Ce</b> 140,1	<b>Pr</b> 140,9	<b>Nd</b> 144,2	<b>Pm</b> (145)	<b>Sm</b> 150,4	<b>Eu</b> 152,0	<b>Gd</b> 157,3	<b>Tb</b> 158,9	<b>Dy</b> 162,5	<b>Ho</b> 164,9	<b>Er</b> 167,3	<b>Tm</b> 168,9	<b>Yb</b> 173,0	<b>Lu</b> 175,0
<b>Attinidi</b>	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	<b>Th</b> 232,0	<b>Pa</b> 231,0	<b>U</b> 238,0	<b>Np</b> (237)	<b>Pu</b> (244)	<b>Am</b> (243)	<b>Cm</b> (247)	<b>Bk</b> (247)	<b>Cf</b> (251)	<b>Es</b> (252)	<b>Fm</b> (257)	<b>Md</b> (258)	<b>No</b> (259)	<b>Lr</b> (262)

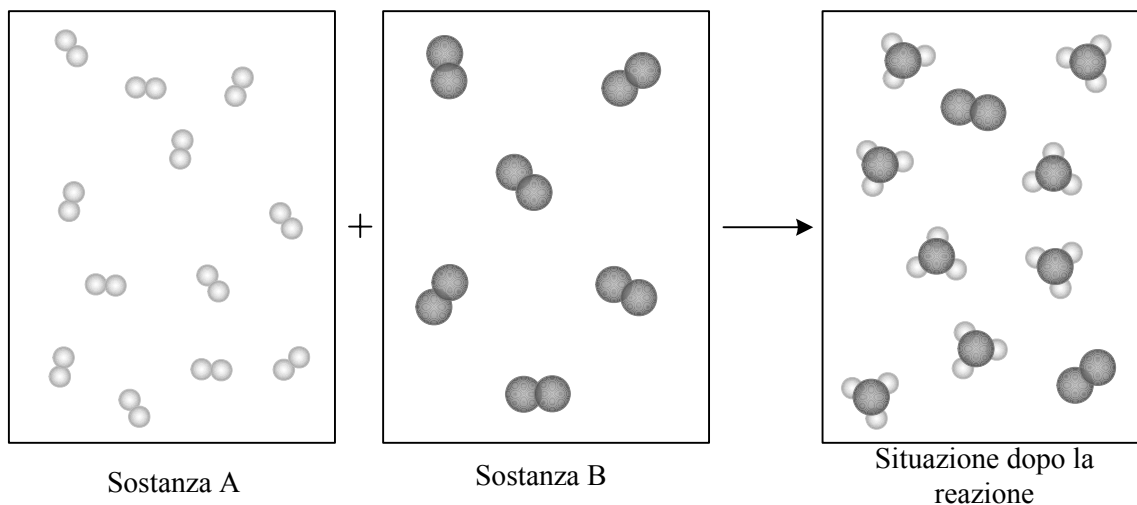
$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$R = 8,31 \text{ kPa L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$F = 96500 \text{ A s mol}^{-1}$$

**Pagina bianca**

1. Di seguito è rappresentato lo schema della reazione chimica tra la sostanza A e la sostanza B.



a) Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica che avviene secondo tale schema.

(1 punto)

Equazione della reazione chimica: \_\_\_\_\_

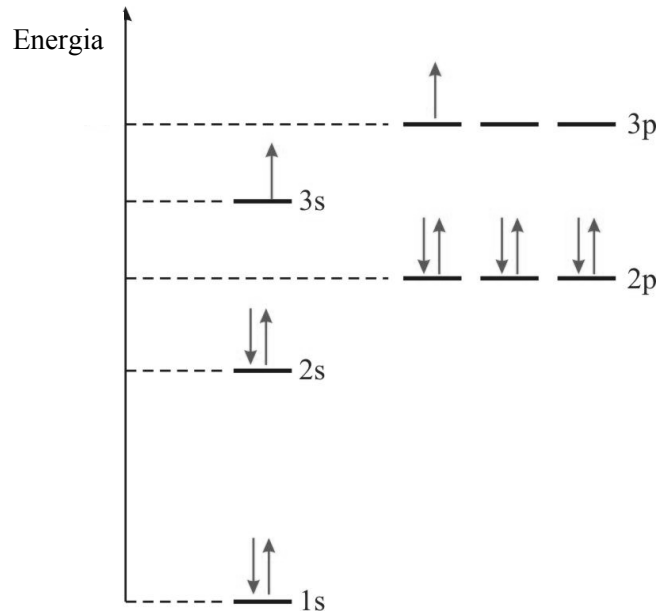
b) Tra le seguenti affermazioni a proposito della reazione, indicate le due corrette.

(1 punto)

- a Il prodotto è una sostanza ionica.
- b Nello schema, la situazione successiva alla reazione raffigura un miscuglio.
- c La sostanza B è un composto biatomico.
- d La sostanza B non ha reagito completamente.
- e Le particelle del prodotto sono molecole triatomiche.

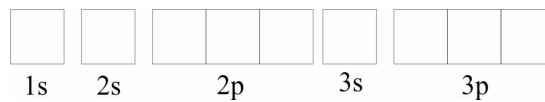
Scrivete la combinazione di affermazioni corrette: \_\_\_\_\_

2. Di seguito è rappresentata la distribuzione elettronica di un atomo nello stato di eccitazione:



- a) Scrivete la distribuzione degli elettroni di tale elemento allo stato elementare. Nei sottostanti spazi vuoti, inserite gli elettroni con delle freccette.

(0,5 punti)



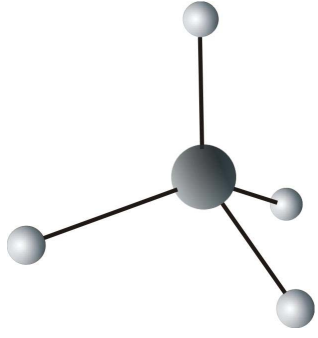
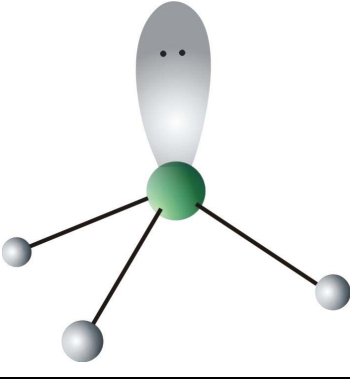
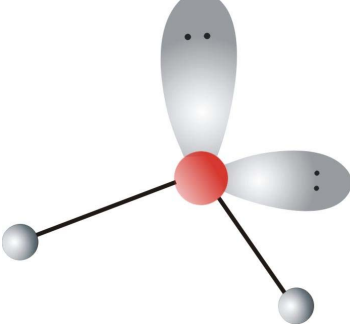
- b) Completate la frase con le parole mancanti.

(2 punti)

L'elemento caratterizzato da tale distribuzione elettronica si trova nel \_\_\_\_\_ periodo e nel \_\_\_\_\_ gruppo del sistema periodico. A temperatura ambiente l'elemento si presenta allo stato di aggregazione \_\_\_\_\_. Il composto di questo elemento con il cloro ha formula \_\_\_\_\_.

3. La forma della molecola è la conseguenza della repulsione tra i doppietti elettronici. Nella tabella sottostante sono rappresentati i modelli delle molecole ammoniaca, metano e acqua. Nella tabella scrivete l'angolo tra i legami e definite la forma della molecola.

(3 x 1 punto)

	Modello della molecola	Angolo tra i legami	Forma della molecola
a)			
b)			
c)			

4. Di seguito è scritta l'equazione della formazione del cloruro di idrogeno dai suoi elementi.



- a) Che cosa possiamo dedurre dal valore negativo dell'entalpia standard di reazione?

---

*(0,5 punti)*

- b) Quant'è l'entalpia standard di formazione dell'idrogeno  $\text{H}_2(\text{g})$ ?

---

*(0,5 punti)*

- c) Quant'è l'entalpia standard di formazione del cloruro di idrogeno  $\text{HCl}(\text{g})$ ?

---

*(0,5 punti)*

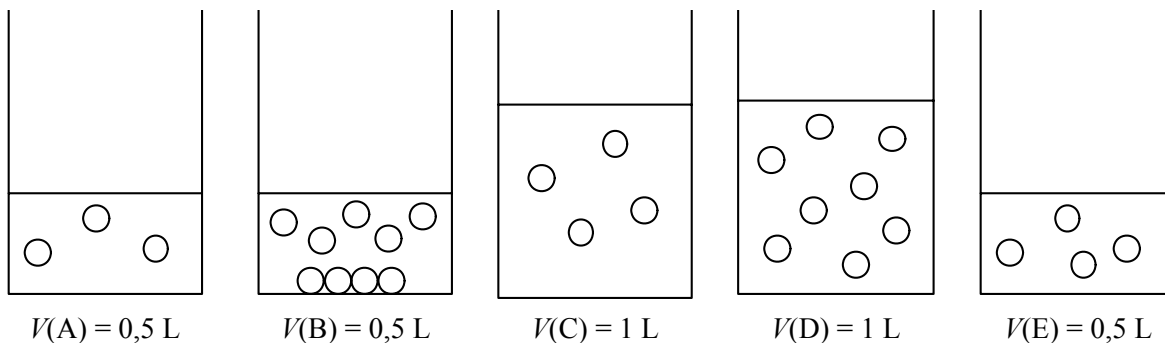
- d) In che modo l'aggiunta del catalizzatore può influire sul valore dell'entalpia standard di reazione di questa reazione?

---

*(0,5 punti)*



5. Le soluzioni acquose di un dato soluto sono indicate con le lettere A, B, C, D, E. Ogni cerchietto rappresenta una particella di soluto (per maggior chiarezza le molecole d'acqua non sono rappresentate) e sono indicati anche i volumi delle soluzioni. La temperatura di tutte le soluzioni è di 20 °C. Rispondete alle domande.



- a) In quale soluzione la concentrazione del soluto è minore?

(0,5 punti)

---

- b) In quali due soluzioni la concentrazione di soluto è uguale?

(0,5 punti)

---

 e 

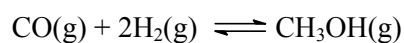
---

- c) Rispetto alla quantità del soluto disciolto, come è denominata la soluzione B?

(0,5 punti)

---

6. Il metanolo è uno dei combustibili alternativi che in futuro potrebbe parzialmente sostituire la benzina. Esso si forma nella reazione di equilibrio:



Quando alla temperatura di 210 °C si instaura l'equilibrio, in un contenitore ci sono 0,735 mol di ossido di carbonio, 1,51 mol di idrogeno e 0,247 mol di metanolo. Il volume del contenitore è di 10,0 L.

- a) Scrivete l'espressione per la costante di equilibrio  $K_c$  della reazione:

*(0,5 punti)*

---

- b) Calcolate  $K_c$  per questa reazione.

*(2 punti)*

Calcolo:

Risposta: \_\_\_\_\_

- c) In che modo l'aumento della pressione influisce sulla condizione di equilibrio?

*(0,5 punti)*

---

7. Prepariamo le soluzioni acquose 0,1 M dei soluti indicati nella prima colonna della tabella.

a) Scrivete nella tabella se il pH di ogni singola soluzione è maggiore, minore o uguale a 7 ( $\text{pH} > 7$ ,  $\text{pH} < 7$  oppure  $\text{pH} = 7$ ).

*(3 x 0,5 punti)*

Soluto	pH
cloruro di ammonio	
acido nitrico(V)	
acetato di sodio	

b) Scrivete l'equazione della reazione protolitica che avviene nella soluzione di acido nitrico(V).

*(1 punto)*

---

c) Scrivete l'equazione della reazione protolitica che avviene nella soluzione di acetato di sodio.

*(1 punto)*

---

8. Introduciamo una piastrina di rame in una soluzione di nitrato(V) di argento(I), e una piastrina di argento in una soluzione di nitrato(V) di rame(II).

Parte della serie redox: Li Na Mg Al Zn H<sub>2</sub> Cu Ag Pt Au

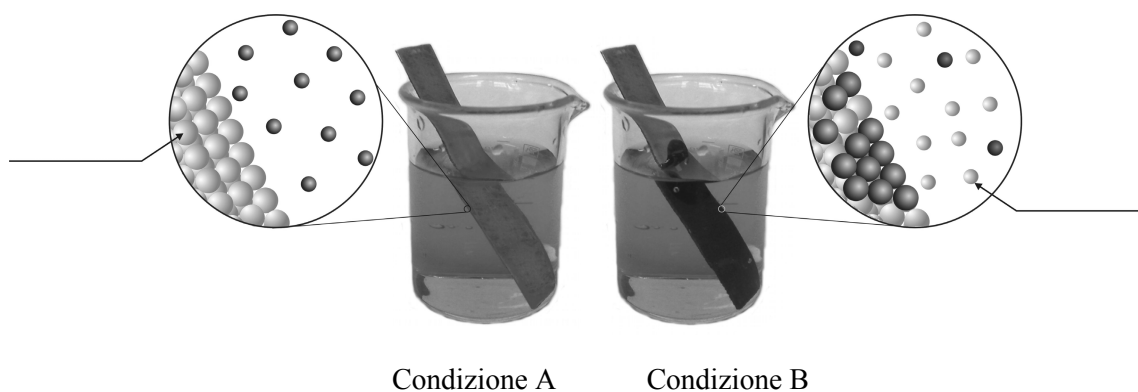
- a) Quale reazione avviene? Scrivete l'equazione di tale reazione chimica indicandone gli stati di aggregazione.

(1,5 punti)

Equazione della reazione: \_\_\_\_\_

- b) La figura rappresenta il decorso della reazione. Nei cerchi sono rappresentati gli stati submicroscopici della condizione A (prima della reazione) e della condizione B (dopo la reazione). Nella figura, accanto agli stati submicroscopici, scrivete simbolicamente che cosa rappresentano le sferette indicate dalle frecce.

(2 × 0,5 punti)



9. Da una soluzione di ioni nichel(II) estraiamo elettroliticamente 2,50 g di nichel elementare.

- a) Stabilite se la conversione degli ioni nichel(II) in nichel elementare è un'ossidazione oppure una riduzione e motivate la vostra risposta.

*(1 punto)*

---

---

- b) Calcolate la carica elettrica necessaria per la conversione descritta.

*(2 punti)*

Calcolo:

Risultato:

10. Completate le affermazioni sul composto di coordinazione  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ .

(2 punti)

Nel composto di coordinazione lo ione centrale è il \_\_\_\_\_, i ligandi invece sono le \_\_\_\_\_.

Il numero di ossidazione dello ione centrale è \_\_\_\_\_, mentre il numero di coordinazione è \_\_\_\_\_.

11. La formula molecolare  $\text{C}_4\text{H}_7\text{Br}$  rappresenta più composti. Scrivete la formula razionale o scheletrica di tre di tali composti ciclici, e assegnate loro il relativo nome.

(3×1 punto)

Formula razionale o scheletrica dei composti ciclici $\text{C}_4\text{H}_7\text{Br}$	Nome IUPAC dei composti

12. Confrontiamo le proprietà del pentano, dell'acido propanoico, del butan-1-olo e del 2-metilpropan-2-olo.

a) Scrivete la formula razionale del composto che possiede il punto di ebollizione più alto.

(1 punto)

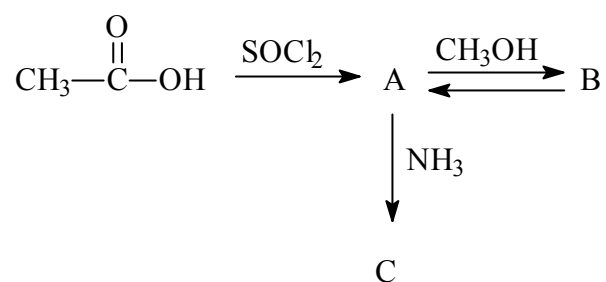
---

b) Qual è il composto le cui molecole **non** si legano tra loro con legami idrogeno? Scrivete la formula razionale di tale composto.

(1 punto)

---

13. Completate lo schema di reazione.



a) Scrivete le formule di struttura o razionali dei principali prodotti organici A, B e C.

(3 x 1 punto)

A: \_\_\_\_\_ B: \_\_\_\_\_ C: \_\_\_\_\_

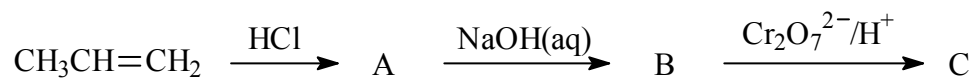
b) Scrivete il nome del composto C.

(1 punto)

---

14. Completate il sottostante schema di reazione. Scrivete le formule di struttura o razionali dei principali prodotti organici A, B e C.

(3 x 1 punto)



A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

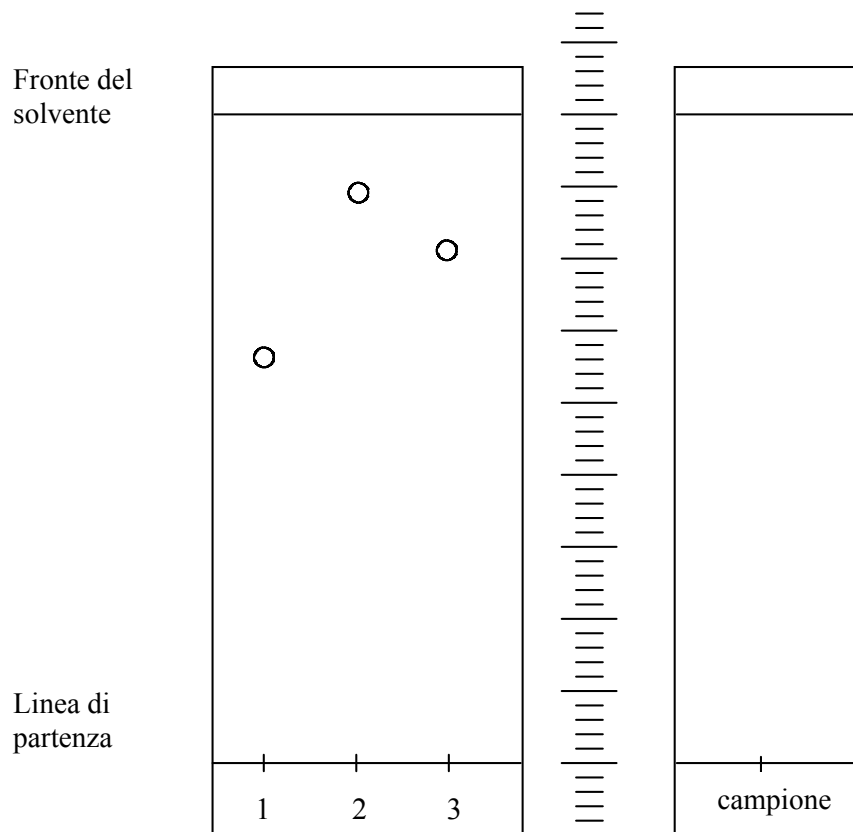
C: \_\_\_\_\_



15. Nella figura ci sono due cromatogrammi. A sinistra è rappresentata la separazione di tre amminoacidi: 1 – glicina (acido amminoetanoico), 2 – leucina (acido 2-ammino-4-metilpentanoico) e 3 – alanina (acido 2-amminopropanoico).

a) Nel cromatogramma vuoto, disegnate il risultato della separazione del campione, che contiene la glicina e l'alanina.

(1 punto)



b) Calcolate il fattore di ritenzione della leucina.

(1 punto)

Calcolo:

Risposta:  $R_f =$  \_\_\_\_\_

c) Scrivete la formula dell'alanina in un ambiente fortemente acido.

(1 punto)

\_\_\_\_\_

**Pagina bianca**

**Pagina bianca**

**Pagina bianca**