



Codice del candidato:

**Državni izpitni center**



SESSIONE PRIMAVERILE

# CHIMICA

≡ Prova d'esame 2 ≡

**Mercoledì, 17 giugno 2020 / 90 minuti**

*Materiali e sussidi consentiti:*

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

*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 nello spazio apposito su questa pagina in alto a destra.

La prova d'esame si compone di 15 quesiti e il punteggio massimo che potete conseguire è di 45 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 le vostre risposte all'interno della prova, **nei riquadri appositamente previsti**, utilizzando la penna stilografica o la penna a sfera. Scrivete in modo leggibile. 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 verranno assegnati 0 punti.

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 2 vuote.*



SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

VIII  
18

	I		II		III										IV		V		VI		VII		VIII	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
1	<b>H</b> 1,008																							
2	<b>Li</b> 6,941	<b>Be</b> 9,012											<b>B</b> 10,81	<b>C</b> 12,01	<b>N</b> 14,01	<b>O</b> 16,00	<b>F</b> 19,00	<b>Ne</b> 20,18						
3	<b>Na</b> 22,99	<b>Mg</b> 24,31											<b>Al</b> 26,98	<b>Si</b> 28,09	<b>P</b> 30,97	<b>S</b> 32,06	<b>Cl</b> 35,45	<b>Ar</b> 39,95						
4	<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> 65,38	<b>Ga</b> 69,72	<b>Ge</b> 72,63	<b>As</b> 74,92	<b>Se</b> 78,96	<b>Br</b> 79,90	<b>Kr</b> 83,80						
5	<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> 95,96	<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	<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	<b>Fr</b> (223)	<b>Ra</b> (226)	<b>Ac</b> (227)	<b>Rf</b> (265)	<b>Db</b> (268)	<b>Sg</b> (271)	<b>Bh</b> (270)	<b>Hs</b> (270)	<b>Mt</b> (276)	<b>Ds</b> (281)	<b>Rg</b> (282)	<b>Cn</b> (285)	<b>Nh</b> (284)	<b>Fl</b> (289)	<b>Mc</b> (290)	<b>Lv</b> (293)	<b>Ts</b> (294)	<b>Og</b> (294)						



Lantanidi	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
Attinidi	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 vuota**



1. Sono date le configurazioni elettroniche degli atomi degli elementi A, B, C e D.

Elemento A:  $1s^2 2s^2 2p^6$

Elemento B:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Elemento C:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

Elemento D:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$

1.1. Quale tra gli elementi dati ha l'energia di prima ionizzazione maggiore? Scrivete il simbolo chimico dell'elemento.

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

(1 punto)

1.2. Due degli elementi dati si legano in un composto, le cui particelle costituenti presentano la stessa configurazione elettronica. Scrivete la formula chimica del composto.

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

(1 punto)

1.3. Scrivete la formula chimica della particella che si forma se l'atomo D cede due elettroni.

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

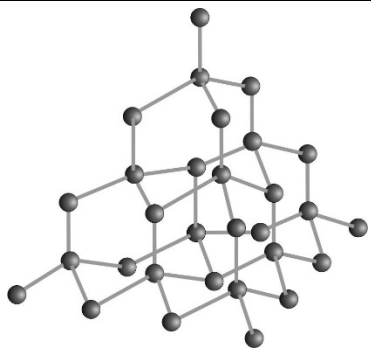
(1 punto)



2. Sono date le seguenti sostanze:

CO<sub>2</sub>    C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH    C    Fe    SiO<sub>2</sub>    CsCl    I<sub>2</sub>

2.1. Il modello rappresenta la modificazione allotropica di una delle sostanze date. Scrivete il nome della modificazione allotropica.

Modello della sostanza	Nome della modificazione allotropica
	

(1 punto)

2.2. Scrivete la formula della sostanza che, tra quelle date, presenta la temperatura di ebollizione inferiore.

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

(1 punto)

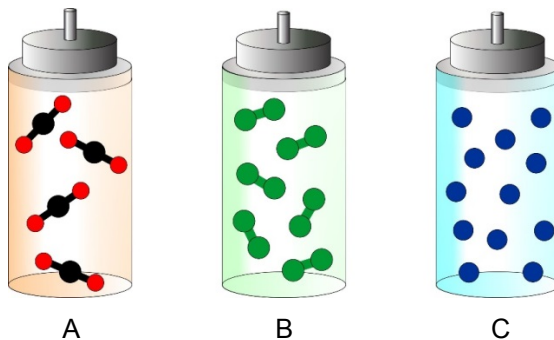
2.3. In quale delle sostanze date le molecole sono legate tra loro con il legame a idrogeno? Scrivete la formula di questa sostanza.

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

(1 punto)



3. Tre recipienti di volume 1,00 L contengono gas a temperatura 20 °C. Ogni particella rappresenta 0,0100 moli di sostanza.



- 3.1. In quale recipiente la pressione è maggiore? Risposta: \_\_\_\_\_

(1 punto)

- 3.2. Calcolate la pressione nel recipiente C.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

(1 punto)

- 3.3. Quale gas è presente nel recipiente B, se la sua massa è di 4,26 g? Scrivete la formula di questo gas.

Calcolo:

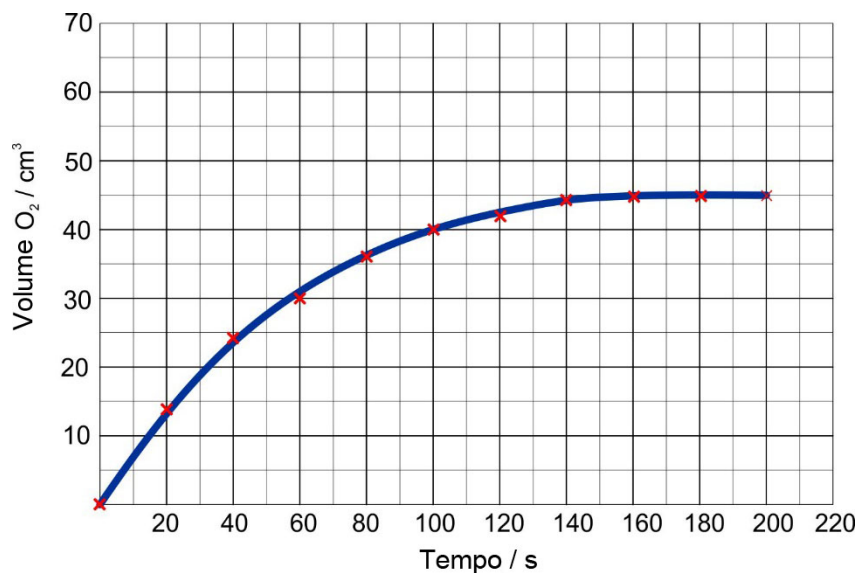
Risposta: \_\_\_\_\_

(1 punto)



4. Durante il riscaldamento del permanganato di potassio  $\text{KMnO}_4$  si forma dell'ossigeno, che viene catturato in un cilindro graduato. Il volume dell'ossigeno che si forma durante la reazione è segnato nel diagramma.

4.1. Quanti grammi di ossigeno si formano durante la reazione, se misuriamo il volume alla temperatura di  $25^\circ\text{C}$  e alla pressione di  $100\text{ kPa}$ ? Non si tenga conto del volume del vapore acqueo nel cilindro graduato.

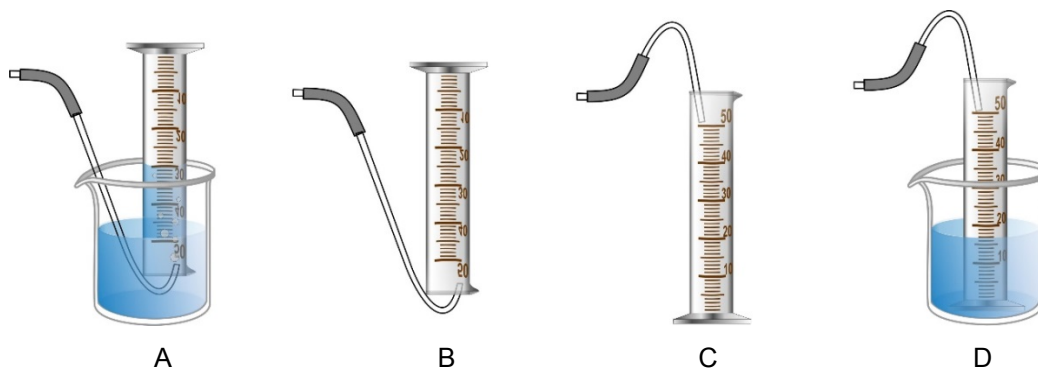


Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

(1 punto)

4.2. Quale tra i metodi per la cattura dell'ossigeno è il più adatto per l'esperimento proposto?

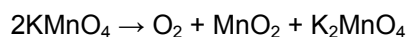


(1 punto)





- 4.3. Quanti grammi di permanganato di potassio è necessario scindere per ottenere 0,0500 g di ossigeno? La scissione del permanganato di potassio è rappresentata dall'equazione:

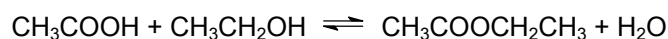


Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

(1 punto)

5. L'acido etanoico reagisce con l'etanolo. La reazione è una reazione di equilibrio.



- 5.1. Scrivete il nome del prodotto organico di questa reazione.

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

(1 punto)

- 5.2. Scrivete la costante di equilibrio  $K_{\text{eq}}$  per la seguente reazione:

$K_{\text{eq}} =$

(1 punto)

- 5.3. Alla temperatura di 25 °C, in un recipiente di reazione vengono mescolate 1,00 moli di acido etanoico e 1,00 moli di etanolo e aggiunto un catalizzatore. Dopo l'instaurazione dell'equilibrio, nel recipiente è rimasto solo 1/3 della concentrazione iniziale dell'acido. Calcolate il valore della costante di equilibrio per la reazione descritta.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

(1 punto)



6. Nella tabella sono date le solubilità di quattro sostanze alla temperatura di 50 °C.

Sostanza	NaCl	NaNO <sub>3</sub>	KCl	KNO <sub>3</sub>
Solubilità (g sostanza/100 g acqua)	36,8	114	42,9	83,5

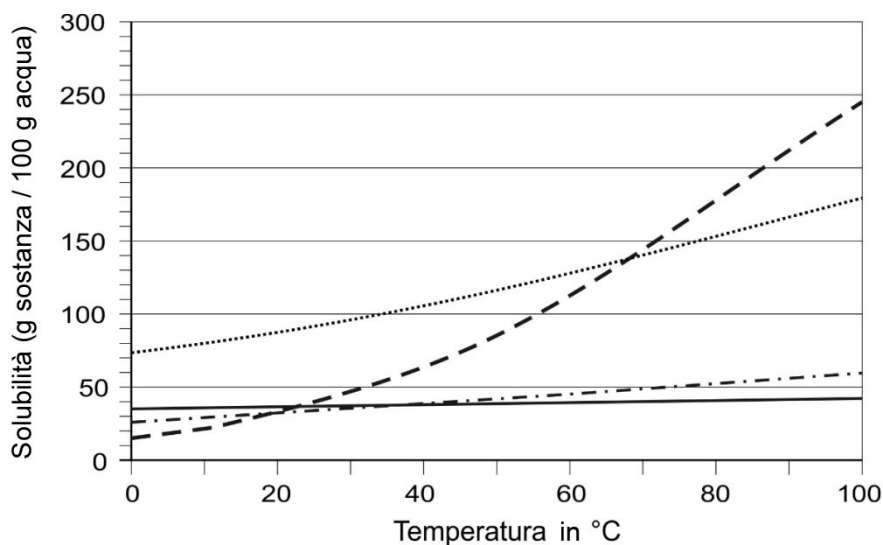
6.1. Quanti grammi di acqua dobbiamo aggiungere a 100 g di NaNO<sub>3</sub>, per ottenere una soluzione satura a 50 °C?

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

(1 punto)

6.2. Per le sostanze date è riportata nel diagramma la solubilità in dipendenza dalla temperatura. Indipendentemente dal fatto che nel diagramma non sono riportate le formule delle sostanze, valutate le affermazioni sottostanti come VERE o FALSE.



La più bassa dipendenza della solubilità dalla temperatura è presente nel cloruro di potassio. \_\_\_\_\_

A 20 °C il nitrato di sodio è più solubile del nitrato di potassio. \_\_\_\_\_

(2 punti)



7. Abbiamo preparato le soluzioni di quattro sostanze e le abbiamo segnate con le lettere A, B, C e D.

Soluzione A: 0,0100 M  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Soluzione B: 0,0200 M HCl

Soluzione C: 0,0100 M NaOH

Soluzione D: 0,0400 M fruttosio

7.1. Ordinate le soluzioni date per valore crescente del pH. Utilizzate le lettere con le quali sono state segnate le soluzioni.

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

(1 punto)

7.2. Scrivete le soluzioni date in ordine crescente di conducibilità elettrica. Utilizzate le lettere con le quali sono state segnate le soluzioni.

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

(1 punto)

7.3. Quant'è la concentrazione molare degli ioni idrossido nella soluzione B alla temperatura di 25 °C?

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

(1 punto)



8. L'acido ossalico è un acido biprotonico con la formula  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ( $K_{a1} = 5,6 \cdot 10^{-2}$ ,  $K_{a2} = 5,4 \cdot 10^{-5}$ ). In un campione sono sciolti 3,50 g di acido ossalico.

8.1. Scrivete l'equazione della seconda fase di scissione protolitica dell'acido ossalico con l'acqua.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

8.2. Scrivete la reazione bilanciata della neutralizzazione completa dell'acido ossalico con l'idrossido di sodio.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

8.3. Calcolate la quantità di sostanza dell'idrossido di sodio necessaria per neutralizzare completamente il campione dell'acido ossalico dato.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_

(1 punto)



9. Una cella galvanica è composta da due semicelle. Una semicella è formata da una lamina di rame immersa in una soluzione che contiene ioni  $\text{Cu}^{2+}$ . L'altra semicella è formata invece da una lamina di piombo immersa in una soluzione che contiene ioni  $\text{Pb}^{2+}$ . Il potenziale standard per l'elettrodo del rame ha il valore di:  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ . Durante il funzionamento della cella galvanica notiamo nel tempo una decolorazione della soluzione azzurra.

9.1. Spiegate in modo preciso e indubbio la ragione della decolorazione della soluzione di colore azzurro.

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

\_\_\_\_\_ (1 punto)

9.2. Scrivete l'equazione della reazione che avviene nella semicella di rame. Nell'equazione segnate correttamente il cambiamento (cessione o acquisto) di elettroni.

Equazione di reazione: \_\_\_\_\_

(1 punto)

9.3. La tensione standard della cella galvanica data è  $0,47 \text{ V}$ . Quant'è il valore del potenziale standard dell'elettrodo di piombo  $E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})$ ?

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

(1 punto)



10. Scrivete le equazioni bilanciate delle sottostanti reazioni chimiche.

10.1. L'idrogenercarbonato di sodio durante il riscaldamento si scinde in carbonato di sodio, diossido di carbonio e vapore acqueo.

Equazione di reazione:

\_\_\_\_\_ (1 punto)

10.2. L'idruro di calcio reagisce con l'acqua. Durante la reazione si formano due sostanze.

Equazione di reazione:

\_\_\_\_\_ (1 punto)

10.3. Una soluzione di acetato di piombo(II) reagisce con una soluzione di fosfato(V) di sodio. Secondo la nuova nomenclatura IUPAC per il fosfato(V) di sodio utilizziamo il nome comune fosfato di sodio.

Equazione di reazione:

\_\_\_\_\_ (1 punto)



11. L'acido benzoico ha la formula molecolare  $C_7H_6O_2$ .

11.1. Scrivete la formula razionale o scheletrica dell'isomero funzionale dell'acido benzoico. L'isomero deve essere un benzene monosostituito.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

11.2. Quanti centri chirali ci sono nell'acido benzoico?

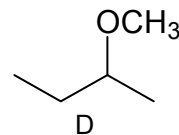
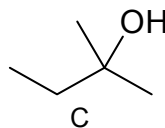
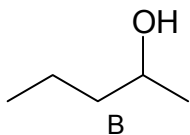
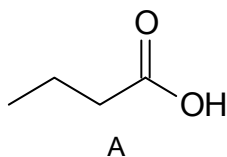
Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

11.3. Quanti atomi di carbonio in ibridazione  $sp^2$  troviamo nella molecola del pent-2-ene?

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)



12. Sono date le formule di quattro composti:



12.1. Scrivete i composti in ordine crescente di temperatura di ebollizione. Utilizzate le lettere con le quali sono stati segnati i composti.

\_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_

(1 punto)

12.2. Scrivete la formula razionale o scheletrica del prodotto organico che si forma durante la reazione tra i composti A e B.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

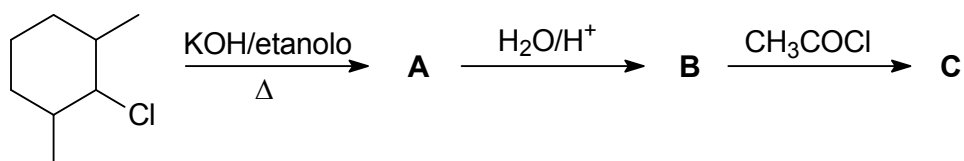
12.3. Scrivete il nome IUPAC dell'isomero di struttura del composto D, con la temperatura di ebollizione maggiore.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)





13. È dato il seguente schema di reazione.



13.1. Scrivete le formule scheletriche o razionali dei prodotti organici principali A, B e C.

	A	B	C
Formula scheletrica o razionale del composto			

(3 punti)

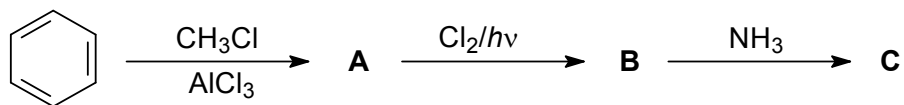
13.2. Scrivete il nome del composto B secondo la nomenclatura IUPAC.

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

(1 punto)



14. È dato il seguente schema di reazione.



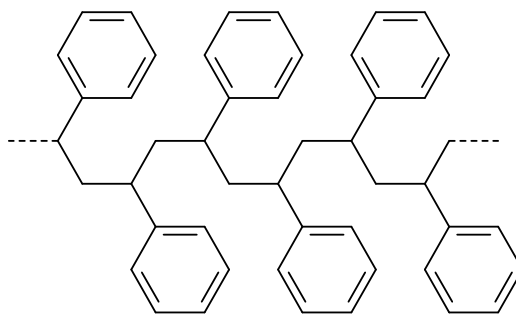
14.1. Scrivete le formule scheletriche o razionali dei prodotti organici principali A, B e C.

	A	B	C
Formula scheletrica o razionale del composto			

(3 punti)



15. È rappresentata una parte della molecola di un polimero.



15.1. Scrivete la formula razionale o scheletrica del monomero dal quale si forma il polimero rappresentato.

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)

15.2. Con quale tipo di polimerizzazione si ottiene tale polimero?

Risposta: \_\_\_\_\_ (1 punto)



**Pagina vuota**