



Codice del candidato:

**Državni izpitni center**



M 1 5 1 4 3 1 1 2 I

SESSIONE PRIMAVERILE

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

≡ Prova d'esame 2 ≡

**Mercoledì, 3 giugno 2015 / 90 minuti**

*Materiali e sussidi consentiti:*

*Al candidato sono consentiti l'uso della penna stilografica o a sfera, matita HB o B, gomma, temperamatite, calcolatrice tascabile priva di interfaccia grafica e possibilità di calcolo con simboli.*

*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 80 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 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 3 vuote.*



**SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI**

VIII  
18

	1																2																																																																																																																																																																																																																																																																															
	H 1,008																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	I																II																III																IV																V																VI																VII																VIII																																																																																																																																																																															
2	3																4																5																6																7																8																9																10																11																12																13																14																15																16																17																18																																															
3	Li 6,941																Be 9,012																B 10,81																C 12,01																N 14,01																O 16,00																F 19,00																Ne 20,18																																																																																																																																																																															
4	Na 22,99																Mg 24,31																Al 26,98																Si 28,09																P 30,97																S 32,06																Cl 35,45																Ar 39,95																																																																																																																																																																															
5	K 39,10																Ca 40,08																Sc 44,96																Ti 47,87																V 50,94																Cr 52,00																Mn 54,94																Fe 55,85																Co 58,93																Ni 58,69																Cu 63,55																Zn 65,38																Ga 69,72																Ge 72,63																As 74,92																Se 78,96																Br 79,90																Kr 83,80															
6	Rb 85,47																Sr 87,62																Y 88,91																Zr 91,22																Nb 92,91																Mo 95,96																Tc (98)																Ru 101,1																Rh 102,9																Pd 106,4																Ag 107,9																Cd 112,4																In 114,8																Sn 118,7																Sb 121,8																Te 127,6																I 126,9																Xe 131,3															
7	Cs 132,9																Ba 137,3																La 138,9																Hf 178,5																Ta 180,9																W 183,8																Re 186,2																Os 190,2																Ir 192,2																Pt 195,1																Au 197,0																Hg 200,6																Tl 204,4																Pb 207,2																Bi 209,0																Po (209)																At (210)																Rn (222)															
8	Fr (223)																Ra (226)																Ac (227)																Rf (265)																Db (268)																Sg (271)																Bh (270)																Hs (277)																Mt (276)																Ds (281)																Rg (280)																Cn (285)																Fl (289)																Lv (293)																Po (293)																At (293)																Rn (293)																															



Lantanidi	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
	Ce 140,1	Pr 140,9	Nd 144,2	Pm (145)	Sm 150,4	Eu 152,0	Gd 157,3	Tb 158,9	Dy 162,5	Ho 164,9	Er 167,3	Tm 168,9	Yb 173,0	Lu 175,0
Attinidi	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
	Th 232,0	Pa 231,0	U 238,0	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (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. L'atomo di un certo elemento contiene 20 neutroni e 17 protoni.

1.1. Scrivete la configurazione elettronica dell'atomo di tale elemento allo stato elementare.

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

1.2. Quanti orbitali occupano gli elettroni dell'atomo di tale elemento allo stato elementare?

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

1.3. Qual è la massa atomica relativa di tale elemento? Indicate il valore con una precisione di due cifre decimali.

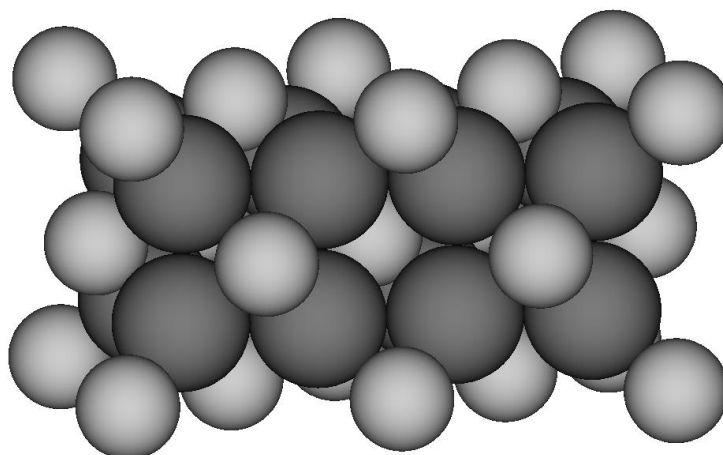
Risposta: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

1.4. Scrivete la formula dello ione che di solito si forma da tale elemento.

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



2. Di seguito è rappresentato il modello di un certo composto, nel quale si trovano cationi e anioni nel rapporto molare:  
 $n(\text{cationi}) : n(\text{anioni}) = 1 : 2$ .



- 2.1. A quale tipo di cristalli appartiene la sostanza rappresentata?

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

- 2.2. Uno dei due elementi, componenti tale composto, è un alogeno appartenente al secondo periodo del sistema periodico. Il secondo elemento appartiene al quarto periodo del sistema periodico, ma non è un elemento di transizione. Scrivete la formula e il nome di tale composto.

Formula del composto: \_\_\_\_\_

Nome del composto: \_\_\_\_\_  
 (2 punti)

- 2.3. Quali affermazioni su tale composto sono corrette?

- A Il composto fuso è un buon conduttore di corrente elettrica.
- B Il composto ha un punto di fusione alto.
- C La struttura cristallina di tale composto è uguale a quella del cloruro di sodio.
- D Il composto sublima intensamente se sottoposto a riscaldamento anche di lieve entità.
- E Dalla reazione fra tale composto e l'acqua si libera del fluoro elementare.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

Risposta: \_\_\_\_\_  
 (2 punti)



3. In un recipiente del volume di 200 mL si trovano  $7,29 \cdot 10^{21}$  molecole di un composto gassoso avente la formula incompleta  $NX_3$  (la X rappresenta un elemento sconosciuto) e la massa molecolare relativa pari a 71,0.

3.1. Scrivete il nome dell'elemento X.

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

3.2. Calcolate la massa del composto presente nel recipiente.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

3.3. Calcolate il volume molare del composto presente nel recipiente.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(2 punti)



4. Dalla reazione fra il trifluoruro di azoto e il cloruro di idrogeno si ottengono il fluoruro di idrogeno, l'azoto e il cloro.

4.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica.

Equazione della reazione: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

- 4.2. Calcolate la massa di cloro che si ottiene da 1,75 mol di trifluoruro di azoto e una quantità sufficiente di cloruro di idrogeno.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(3 punti)





5. In un pallone tarato del volume di 50,0 mL sono stati posti 0,310 mol di bromuro di ammonio ed è stata aggiunta l'acqua necessaria a raggiungere la tacca. La soluzione nel pallone è stata mescolata bene. Dal pallone sono stati pipettati 9,00 mL di soluzione in una beuta.

5.1. Scrivete la formula del bromuro di ammonio.

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

5.2. Qual è la concentrazione di massa del bromuro di ammonio presente nel pallone tarato?

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(3 punti)

5.3. Calcolate il numero di ioni bromo presenti nella beuta.

Calcolo:

Risultato: \_\_\_\_\_  
(2 punti)



6. A una certa temperatura, il perossido di idrogeno si decompone in acqua e ossigeno. Nella tabella seguente sono indicate le concentrazioni molari del perossido di idrogeno, durante la decomposizione, in rapporto al tempo.

Tempo [s]	0	400	800	1200	1600
$c(\text{H}_2\text{O}_2)$ [mol L <sup>-1</sup> ]	2,32	1,72	1,30	0,980	0,730

- 6.1. Calcolate la velocità media della decomposizione del reagente nell'arco di tempo compreso tra 400 e 1600 secondi.

Calcolo:

$$v = \underline{\hspace{10cm}}$$

(2 punti)

- 6.2. In quale intervallo di tempo la velocità media della decomposizione del reagente è maggiore?

- A Dall'inizio fino a 400 secondi.
- B Da 400 a 800 secondi.
- C Da 800 a 1200 secondi.
- D Da 1200 a 1600 secondi.

(1 punto)

- 6.3. Descrivete esattamente il cambiamento visibile durante la reazione.

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

- 6.4. Alla soluzione di perossido di idrogeno viene aggiunto il catalizzatore  $\text{MnO}_2(\text{s})$ . Determinate il tipo di catalisi.

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



7. Sono date le soluzioni dei composti  $K_3PO_4$ ,  $K_2HPO_4$ ,  $H_3PO_4$  e  $KOH$ . Tutte le soluzioni contengono la stessa quantità di soluto.

7.1. Scrivete i nomi degli anioni presenti nei seguenti composti.

Nome dell'anione nel composto  $KOH$ : \_\_\_\_\_

Nome dell'anione nel composto  $K_2HPO_4$ : \_\_\_\_\_

(2 punti)

7.2. Quale colorazione assume il metilarancio nella soluzione acquosa di  $KOH$ ?

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

(1 punto)

7.3. Disponete le soluzioni dei composti  $K_3PO_4$ ,  $K_2HPO_4$ ,  $H_3PO_4$  e  $KOH$  in ordine crescente in base al loro valore di pH.

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

(2 punti)

7.4. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione tra la soluzione di  $K_3PO_4$  e la soluzione di nitrato(V) di calcio, indicando gli stati di aggregazione di tutte le sostanze.

Per il nitrato(V) di calcio, in base alla nuova nomenclatura IUPAC per i composti inorganici, viene accettato il nome comune nitrato di calcio.

Equazione della reazione:

\_\_\_\_\_

(2 punti)

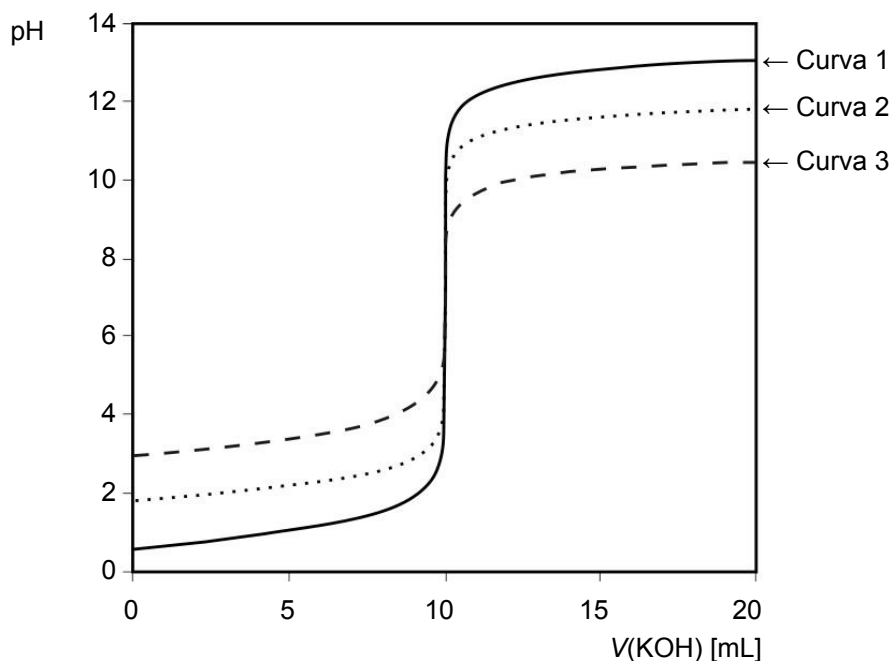


8. Un campione contiene 10 mL di acido cloridrico 0,30 M. Esso viene titolato con una soluzione di idrossido di potassio 0,30 M.

8.1. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione chimica, indicando gli stati di aggregazione.

Equazione della reazione chimica: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

8.2. Quale curva descrive meglio il cambiamento di pH che avviene durante la titolazione?



Curva numero: \_\_\_\_\_

(1 punto)

8.3. Con quale termine definiamo lo stato del sistema durante la titolazione, nel quale la quantità di idrossido di potassio aggiunta è uguale alla quantità di acido cloridrico presente nel campione (neutralizzazione completa del campione)?

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



9. In laboratorio sono stati condotti degli esperimenti in base ai quali sono state annotate le seguenti osservazioni:

- la superficie di un pezzetto di nichel, immerso nel solfato di rame, con il tempo si scurisce;
- un nastro di magnesio reagisce molto lentamente con l'acqua, mentre un pezzetto di potassio reagisce con essa violentemente;
- un filo di rame, immerso in una soluzione di nitrato di argento, è diventato argentato sulla superficie, mentre la soluzione ha acquistato una colorazione blu;
- il magnesio reagisce con una soluzione diluita di acido cloridrico più velocemente del nichel.

9.1. Disponete gli elementi Ag, Cu, K, Mg e Ni nella serie redox. Cominciate dal riducente più forte.

Serie redox: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

(3 punti)

9.2. Scrivete l'equazione bilanciata della reazione tra il magnesio e l'acido cloridrico. Indicate gli stati di aggregazione di tutte le sostanze.

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

(2 punti)

10. Confrontate i composti di coordinazione  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ ,  $\text{Na}[\text{CoCl}_4(\text{NH}_3)_2]$  e  $[\text{CoCl}_3(\text{NH}_3)_3]$ .

10.1. Quali affermazioni sono corrette?

- A La carica del catione di coordinazione nel composto  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  è 3+.
- B Nel composto  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  i ligandi sono rappresentati dalle molecole di ammoniaca e dagli ioni cloro.
- C In tutti i casi, il numero di ossidazione del cobalto è +3.
- D Il legame di coordinazione tra gli ioni metallici e i ligandi è ionico.
- E Il numero di coordinazione nel composto  $[\text{CoCl}_3(\text{NH}_3)_3]$  è 3.
- F Nel composto  $\text{Na}[\text{CoCl}_4(\text{NH}_3)_2]$  i ligandi intorno allo ione centrale si trovano ai vertici di un ottaedro.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette.

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

(3 punti)



11. Di seguito sono rappresentate le formule di alcuni composti organici.

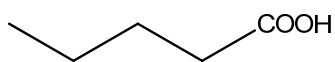
11.1. Definite le coppie di composti come composti uguali, composti diversi (non sono isomeri) ovvero isomeri funzionali, geometrici, ottici, di posizione o di catena.

Coppie di composti	Definizione

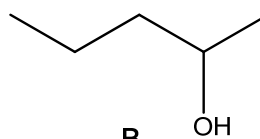
(5 punti)



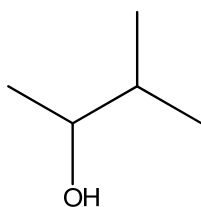
12. Di seguito sono rappresentate le formule di quattro composti.



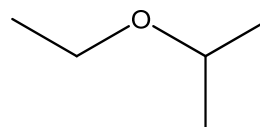
A



B



C



D

12.1. Scrivete il nome del composto C, secondo la nomenclatura IUPAC.

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

12.2. Quale composto presenta il punto di ebollizione maggiore? Scrivete il nome, secondo la nomenclatura IUPAC, di tale composto.

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

12.3. Determinate le forze di attrazione (legami) che predominano tra le molecole del composto A.

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

12.4. Scrivete la formula razionale o quella scheletrica e il nome dell'isomero del composto B, avente il punto di ebollizione maggiore.

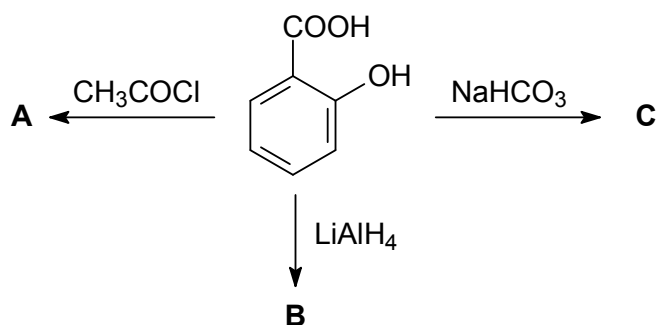
Formula: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

(2 punti)



13. Completate il seguente schema di reazione. Il composto A è un composto aromatico, utilizzato per attenuare i dolori e abbassare la temperatura corporea in caso di febbre.



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

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Formula razionale o scheletrica del composto			

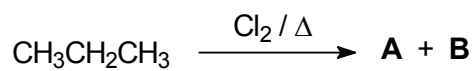
(6 punti)





14. Dalla clorurazione radicalica del propano si ottengono due prodotti organici.

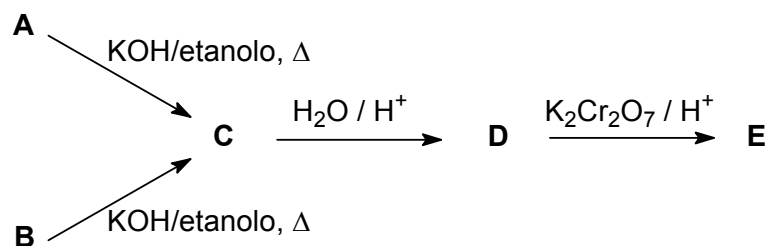
14.1. Scrivete le formule razionali o scheletriche dei prodotti organici principali A e B.



	A	B
Formula razionale o scheletrica del composto		

(2 punti)

14.2. Scrivete le formule razionali o scheletriche dei prodotti organici principali C, D, E.

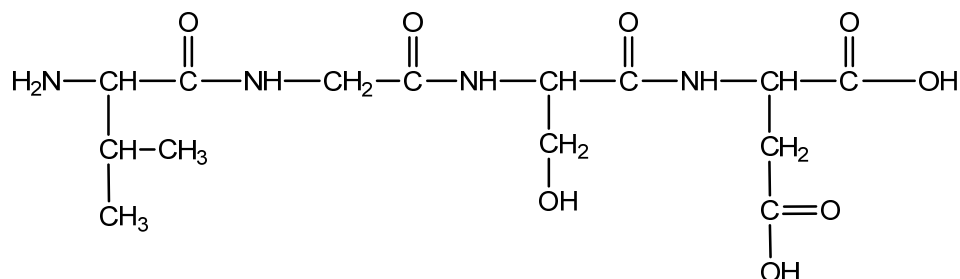


	C	D	E
Formula razionale o scheletrica del composto			

(6 punti)



15. Di seguito è rappresentato un composto naturale, formato in seguito al legame di 4 amminoacidi.



15.1. Scrivete il nome del gruppo funzionale che si ottiene in seguito alla formazione dei legami tra gli amminoacidi.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

15.2. Uno degli amminoacidi, che compone il composto rappresentato, non presenta un centro chirale. Scrivete la formula razionale di tale amminoacido.

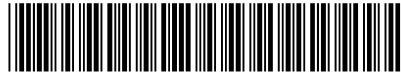
Risposta: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

15.3. Quale dei quattro amminoacidi, che compongono il composto rappresentato, presenta la massa molare maggiore? Scrivete il suo nome secondo la nomenclatura IUPAC.

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

15.4. L'amminoacido, nominato nell'esercizio 15.3. viene posto in una soluzione con pH = 13. Scrivete la formula razionale di tale amminoacido nella soluzione formata.

Risposta: \_\_\_\_\_  
(2 punti)



M 1 5 1 4 3 1 1 2 1 1 9

**Pagina vuota**



**Pagina vuota**