



Codice del candidato:

**Državni izpitni center**



SESSIONE PRIMAVERILE

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

≡ Prova d'esame 2 ≡

**Venerdì, 14 giugno 2013 / 90 minuti**

*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 16 pagine, di cui 2 vuote.*



## SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

		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		
		1 <b>H</b> 1,008																			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
	<b>Li</b> 6,941	<b>Be</b> 9,012																			
3	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
	<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	19	20	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
	<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	37	38	49	50	51	52	53	54	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
	<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	55	56	81	82	83	84	85	86	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
	<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	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	114	116	117	118	119	120	121	122	
	<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> (277)	<b>Mt</b> (276)	<b>Ds</b> (281)	<b>Rg</b> (280)	<b>Cn</b> (285)	<b>Fl</b> (289)	<b>Lv</b> (293)							

<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 vuota

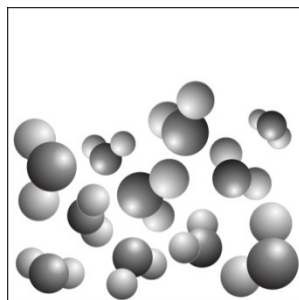
1. Il *Naja naja* (cobra indiano) inietta con un morso 200 mg di veleno nella sua vittima. Nel caso di morso sottocutaneo, la  $LD_{50}$  per l'uomo è 0,45 mg/kg di massa corporea. La massa molare del veleno è  $3500 \text{ g mol}^{-1}$ .

1.1. Quali affermazioni sono corrette?

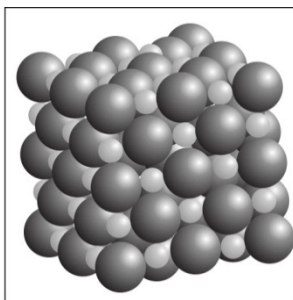
- A Nel caso il serpente morda un uomo del peso di 70 kg, la quantità di veleno iniettata è superiore alla  $LD_{50}$ .
- B Nel caso di morso sottocutaneo e nel caso di ingestione orale la  $LD_{50}$  avrà lo stesso valore.
- C La  $LD_{50}$  viene usata per indicare l'avvelenamento cronico.
- D In 100 mg sono presenti  $2,86 \cdot 10^{-5}$  mol di veleno.
- E La  $LD_{50}$  viene anche chiamata dose o quantitativo massimo.

Scrivete la combinazione di affermazioni corrette: \_\_\_\_\_  
(4 punti)

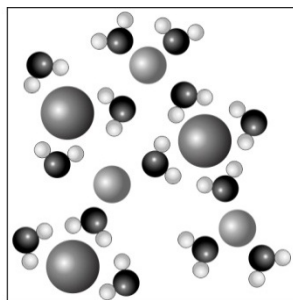
2. Le immagini sottostanti rappresentano sostanze diverse: una soluzione, un cristallo ionico, un cristallo covalente e una sostanza fusa.



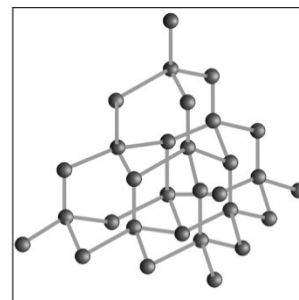
A



B



C



D

2.1. Assegnate una sostanza a ognuna delle immagini.

A \_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_

C \_\_\_\_\_

D \_\_\_\_\_

(4 punti)

3. In un recipiente sono presenti 54 g di alluminio e 54 g di ossigeno.

3.1. Scrivete l'equazione della reazione chimica che avviene e indicate gli stati di aggregazione.

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

3.2. Al termine della reazione, uno dei reagenti rimane presente nel recipiente (in eccesso).  
Scrivete la formula del reagente in eccesso.

Formula del reagente in eccesso: \_\_\_\_\_  
(1 punto)

3.3. Quanti grammi di tale reagente sono rimasti nel recipiente al termine della reazione?

Calcolo:

$m(\text{reagente in eccesso}) =$  \_\_\_\_\_  
(2 punti)

3.4. Calcolate il volume di ossigeno a disposizione prima della reazione. L'ossigeno viene misurato ad una pressione di 95,0 kPa e ad una temperatura di 450 °C.

Calcolo:

$V(\text{ossigeno}) =$  \_\_\_\_\_  
(2 punti)

4. L'etano è un gas infiammabile e incolore, importante anche come materia prima nell'industria chimica.

4.1. Scrivete l'equazione della combustione completa dell'etano e bilanciatela in modo da avere davanti alla formula di ogni sostanza il coefficiente intero più piccolo possibile.

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

4.2. Calcolate l'entalpia standard della reazione di combustione dell'etano. Nei calcoli fate uso dell'equazione scritta alla domanda 4.1. e dei seguenti valori delle entalpie standard di formazione:

$$\Delta H_{\text{tv}}^{\circ}(\text{etano}) = -85 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{tv}}^{\circ}(\text{diossido di carbonio}) = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{tv}}^{\circ}(\text{vapore acqueo}) = -242 \text{ kJ/mol}$$

Calcolo:

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

4.3. In base al risultato ottenuto alla domanda 4.2., indicate se la reazione è esotermica o endotermica e argomentate la vostra risposta.

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

\_\_\_\_\_ (2 punti)

5. Sciogliamo 40,0 g di NaOH in acqua in modo da ottenere 500 mL di soluzione. Versiamo la soluzione così ottenuta in un pallone del volume di 2,0 L e la diluiamo con acqua fino a raggiungere la tacca.

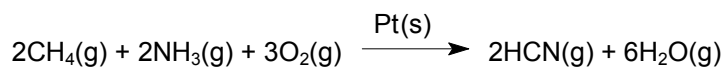
- 5.1. Qual è la concentrazione dell'NaOH nella soluzione diluita?

Calcolo:

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

(3 punti)

6. Di seguito è scritta l'equazione di una reazione catalizzata.



- 6.1. Indicate se la catalisi è omogenea o eterogenea e argomentate la vostra scelta.

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

\_\_\_\_\_

(2 punti)

- 6.2. Spiegate quale effetto ha il catalizzatore sull'energia di attivazione della reazione.

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

\_\_\_\_\_

(2 punti)

- 6.3. L'entalpia standard di reazione della reazione catalizzata ha un valore di  $-950$  kJ. Che influenza avrebbe il raddoppio della quantità di catalizzatore sul valore dell'entalpia standard di reazione?

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

\_\_\_\_\_

(1 punto)



7. Un campione contiene una soluzione di idrossido di calcio. L'indicatore metilarancio viene aggiunto alla soluzione, la quale viene titolata con una soluzione di acido nitrico  $\text{HNO}_3$ .

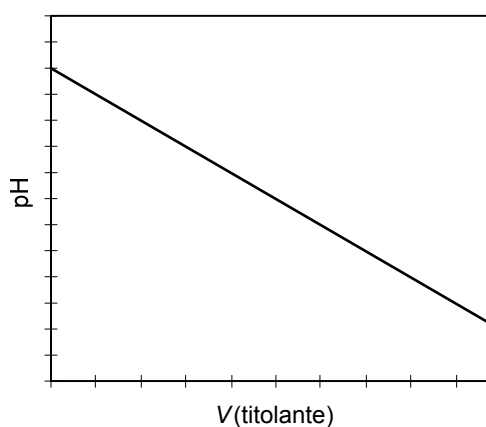
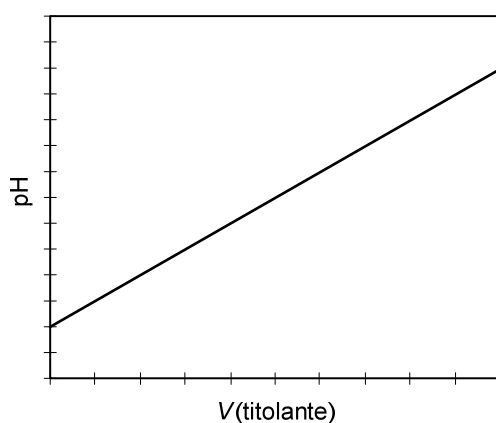
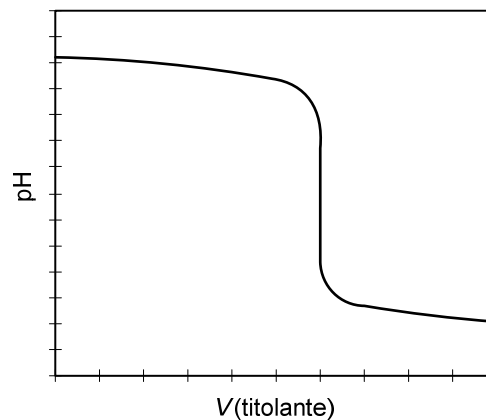
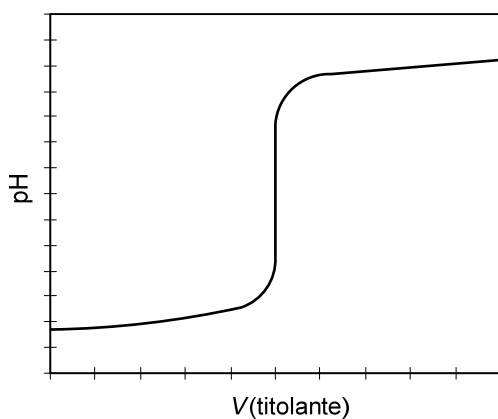
7.1. Scrivete l'equazione della reazione e indicate gli stati di aggregazione.

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

7.2. Come cambia il colore della soluzione durante la titolazione? Completate la frase seguente.

Prima dell'inizio della titolazione, la soluzione è di colore \_\_\_\_\_,  
dopo l'aggiunta del titolante in eccesso, la soluzione è di colore \_\_\_\_\_.  
(2 punti)

7.3. Quale grafico rappresenta correttamente il cambiamento del pH del campione durante la titolazione?



(2 punti)

8. Sciogliamo il nitrato(V) di ammonio in acqua. Per tale composto, in base alla nuova nomenclatura IUPAC dei composti inorganici, è accettato il nome comune di nitrato di ammonio.

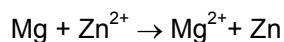
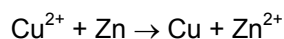
8.1. Tra gli ioni ammonio e quelli nitrato, quali reagiscono protoliticamente con l'acqua? Scrivete l'equazione della reazione che avviene.

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

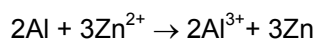
8.2. La soluzione è neutra, acida o basica? Argomentate la vostra risposta basandovi sull'equazione della reazione protolitica.

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

9. Abbiamo eseguito diversi esperimenti con i metalli e le soluzioni dei loro sali, ottenendo i seguenti risultati:



$\text{Mg}^{2+} + \text{Al} \rightarrow$  la reazione non avviene



9.1. Disponete gli elementi magnesio, alluminio, zinco e rame a formare parte della serie redox. Iniziate dal miglior riducente.

Serie redox: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.  
(4 punti)

9.2. Descrivete il cambiamento di colore della soluzione durante la reazione tra la soluzione acquosa di  $\text{CuSO}_4$  e lo zinco.

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

10. Il *cis*-platino veniva utilizzato in passato nel trattamento di alcuni tipi di cancro. È così che è stato chiamato, in breve, il composto di coordinazione nel quale all'atomo centrale di platino sono legate due molecole di ammoniaca e due ioni cloruro. La disposizione dei ligandi attorno all'atomo centrale è quadrato planare. Essi si legano in due modi formando l'isomero *cis* e l'isomero *trans* (in modo simile a quello che fanno i composti organici). Solo l'isomero *cis* è efficace come farmaco.

10.1. Disegnate le formule di struttura dei due isomeri del composto di coordinazione descritto sopra:

<i>cis</i> -platino	<i>trans</i> -platino

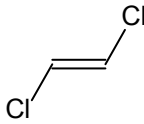
(2 punti)

10.2. Qual è il numero di ossidazione del platino in tale composto di coordinazione?

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

(1 punto)

11. Completate la tabella. Laddove mancano, scrivete i nomi IUPAC o le formule (scheletriche o razionali) dei composti.

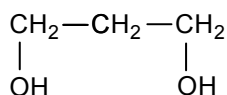
11.1.	Primo composto della coppia	Secondo composto della coppia	Tipo di isomeria
Formula			geometrica
Nome			

(3 punti)

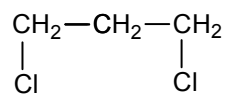
11.2.	Primo composto della coppia	Secondo composto della coppia	Tipo di isomeria
Formula			di posizione
Nome	2-metossipropano		

(3 punti)

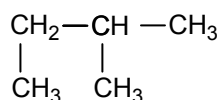
12. Sono date le formule di quattro composti.



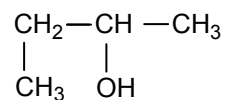
A



B



C



D

12.1. Quale composto ha il punto di ebollizione più basso? Scrivete la sua formula e il suo nome.

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

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

(2 punti)

12.2. Definite le forze di attrazione (legami) che predominano tra le molecole del composto A.

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

(1 punto)

12.3. Qual è il composto più solubile in acqua? Scrivete la sua formula e il suo nome.

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

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

(2 punti)

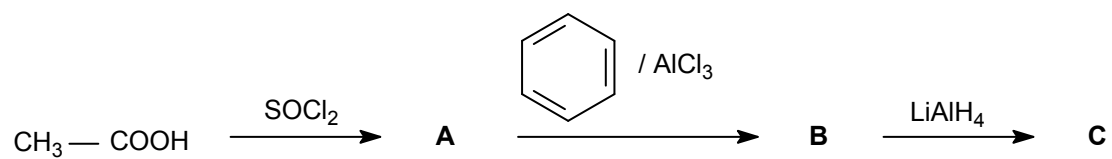
12.4. Scrivete la formula e il nome dell'isomero del composto D che possiede il più alto punto di ebollizione.

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

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

(2 punti)

13. Completate il seguente schema di reazione.



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

	A	B	C
Formula scheletrica o razionale del composto			

(6 punti)

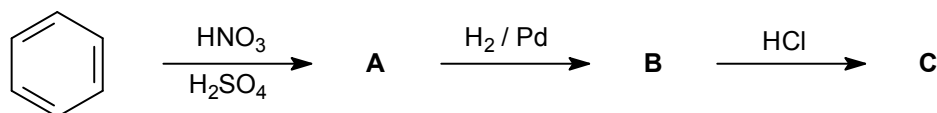
13.2. Definite il tipo (meccanismo) di reazione che porta alla trasformazione del composto A nel composto B.

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

13.3. Scrivete il nome del composto B.

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

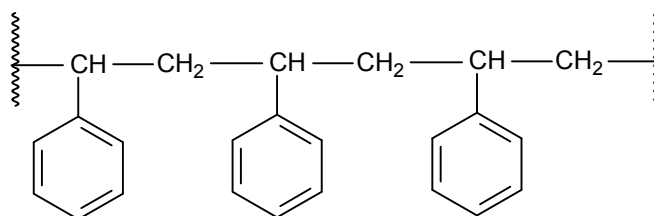
14. Scrivete le formule scheletriche o quelle razionali dei principali prodotti organici A, B e C.



14.1.	A	B	C
Formula scheletrica o razionale del composto			

(6 punti)

15. Di seguito è rappresentata una parte della molecola di un certo polimero.



15.1. Scrivete la formula razionale o quella scheletrica del monomero da cui si può ottenere il polimero rappresentato.

Formula del monomero: \_\_\_\_\_  
(2 punti)

15.2. Scrivete il nome del monomero da cui si può ottenere il polimero rappresentato.

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

15.3. Stabilite il tipo cui appartiene il polimero rappresentato.

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

# Pagina vuota