



Codice del candidato:

**Državni izpitni center**



SESSIONE PRIMAVERILE

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

## **≡ Prova d'esame 2 ≡**

**Martedì, 3 giugno 2008 / 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 vengono consegnate due schede 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 sulle schede 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 16 pagine, di cui 2 bianche.*



## SISTEMA PERIODICO DEGLI ELEMENTI

VIII  
18

		1																2		3		4		5		6						
		H 1,008																He 4,003		Ne 20,18		Ar 39,95		Kr 83,80		Xe 131,3		Rn (222)				
I	II																															
1	2																															
3	4																															
2	Li 6,941	Be 9,012																														
3	11	12																														
	Na 22,99	Mg 24,31																														
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36														
	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 65,41	Ga 69,72	Ge 72,64	As 74,92	Se 78,96	Br 79,90	Kr 83,80														
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54														
	Rb 85,47	Sr 87,62	Y 88,91	Zr 91,22	Nb 92,91	Mo 95,94	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														
6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86														
	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)														
7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111																					
	Fr (223)	Ra (226)	Ac (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (266)	Bh (264)	Hs (269)	Mt (268)	Ds (281)	Rg (272)																					

<b>Lantanidi</b>	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
<b>Attinidi</b>	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 bianca**

1. L'atomo di un certo elemento ha 17 elettroni nella nube elettronica e 20 neutroni nel nucleo.

a) Quanti protoni ci sono nel nucleo di tale elemento? \_\_\_\_\_

*(0,5 punti)*

b) Qual è il numero di massa dell'atomo? \_\_\_\_\_

*(0,5 punti)*

c) Scrivete la formula e lo stato di aggregazione di tale elemento in condizioni ambientali.

\_\_\_\_\_

*(1 punto)*

2. Calcolate la quantità del prodotto gassoso che si ottiene dalla reazione tra 5,60 g di litio e l'acqua.

a) Scrivete l'equazione della reazione ed indicate gli stati di aggregazione.

\_\_\_\_\_

*(1 punto)*

b) Calcolate la quantità del prodotto gassoso.

*(1,5 punti)*

Calcolo:

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

3. Il tricloruro di azoto è un liquido di odore sgradevole.
- a) Scrivete la formula di struttura del tricloruro di azoto. Indicate le coppie di elettroni di legame e le coppie di elettroni liberi.

(1 punto)

- b) Determinate la forma della molecola. \_\_\_\_\_

(0,5 punti)

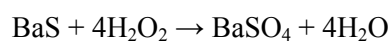
- c) Determinate il tipo di legame tra l'azoto ed il cloro nella molecola di tale composto.

(0,5 punti)

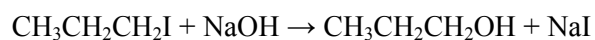
\_\_\_\_\_

4. Le reazioni chimiche vengono classificate in base a vari criteri. Esaminate le seguenti reazioni e indicatene il tipo di appartenenza scegliendo tra: reazione all'equilibrio, neutralizzazione, reazione redox, sostituzione nucleofila.

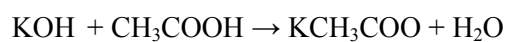
(4 x 0,5 punti)



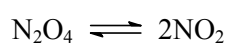
Tipo di reazione: \_\_\_\_\_



Tipo di reazione: \_\_\_\_\_



Tipo di reazione: \_\_\_\_\_



Tipo di reazione: \_\_\_\_\_

5. La tabella riporta i punti di fusione e la conducibilità elettrica allo stato solido di quattro sostanze: il cloruro di calcio, il manganese, il metanolo, il metano.

a) Inserite correttamente nella tabella le formule di tali sostanze.

*(4x 0,5 punti)*

FORMULA DELLA SOSTANZA	TEMPERATURA DI FUSIONE / °C	CONDUCIBILITÀ ELETTRICA ALLO STATO SOLIDO
	1255	SI
	-97	NO
	782	NO
	-182	NO

b) Ricopiate qui sotto le formule delle sostanze (tra le quattro sopra indicate) che conducono corrente elettrica allo stato liquido.

*(1 punto)*

\_\_\_\_\_

6. La costante dell'acido metanoico è  $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$ , quella dell'acido etanoico invece  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ .

a) Scrivete l'equazione della reazione protolitica dell'acido etanoico.

(1 punto)

\_\_\_\_\_

b) Scrivete la formula della costante dell'acido etanoico  $K_a$ .

(0,5 punti)

$K_a =$

\_\_\_\_\_

c) Prendiamo ora in esame i due acidi alle stesse concentrazioni e mettiamoli a confronto. Individuate le affermazioni valide tra le sei indicate qui sotto, e scrivetene poi la combinazione nello spazio che trovate in fondo al quesito.

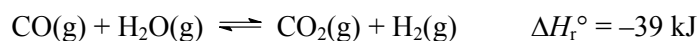
(1,5 punti)

- a L'acido etanoico è più forte di quello metanoico.
- b Entrambi gli acidi sono deboli, perciò nelle loro soluzioni acquose ci sono più ioni idrossilici che ioni ossonio.
- c Il prodotto delle concentrazioni degli ioni ossonio e degli ioni idrossilici dell'acido metanoico è maggiore di quello dell'acido etanoico.
- d A parità di concentrazione, il pH della soluzione dell'acido metanoico è minore di quello dell'acido etanoico.
- e L'equilibrio protolitico dei due acidi è spostato molto più a sinistra, verso quello delle molecole non dissociate.
- f La costante dell'acido dipende dalla temperatura.

Combinazione di affermazioni corrette: \_\_\_\_\_



7. Il diossido di carbonio reagisce all'equilibrio con il vapore acqueo nel modo seguente:



- a) In un recipiente di 10,0 L si trovano a 1000 K 0,276 moli di idrogeno e 0,276 moli di diossido di carbonio, che stanno in equilibrio con l'ossido di carbonio ed il vapore acqueo. Le quantità di ossido di carbonio e di vapore acqueo all'equilibrio sono le medesime. La costante di equilibrio a tali condizioni è  $K_c = 1,52$ .  
Calcolate la concentrazione all'equilibrio dell'ossido di carbonio nel recipiente.

(2 punti)

Calcolo:

$c(\text{CO}) =$  \_\_\_\_\_

- b) In che modo l'aumento della pressione influisce sullo spostamento dell'equilibrio?

(0,5 punti)

Risposta:

---

---

- c) In che modo l'aumento della temperatura influisce sullo spostamento dell'equilibrio?

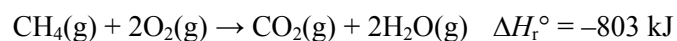
(0,5 punti)

Risposta:

---

---

8. Data l'equazione della combustione del metano:



a) Indicate se si tratta di una reazione esotermica o endotermica e motivate la vostra risposta.

*(0,5 punti)*

Risposta:

---

---

b) Qual è l'entalpia standard di formazione dell'ossigeno  $\text{O}_2(\text{g})$ ?

*(0,5 punti)*

Risposta:

---

c) Calcolate l'entalpia standard di formazione del metano  $\text{CH}_4(\text{g})$ .

Entalpie standard di formazione:

$$\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \text{ kJ mol}^{-1}$$

*(2 punti)*

Calcolo:

Risultato:  $\Delta H_f^\circ(\text{CH}_4(\text{g})) = \underline{\hspace{2cm}}$

9. Completate l'equazione della reazione con la formula del prodotto mancante, scrivete la formula del riducente e bilanciate la reazione redox:



- a) Formula del prodotto mancante: \_\_\_\_\_

(1 punto)

- b) Formula del riducente: \_\_\_\_\_

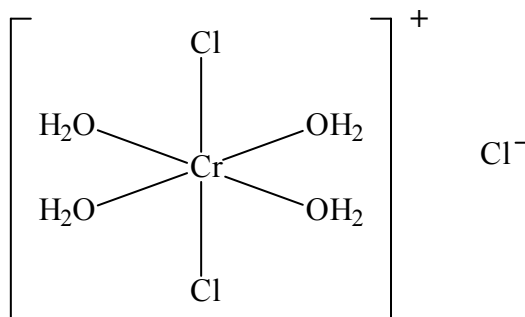
(1 punto)

- c) Equazione redox bilanciata:

(1 punto)

\_\_\_\_\_

10. La figura rappresenta un composto di coordinazione.



Completate le seguenti frasi.

- a) I ligandi sono \_\_\_\_\_.

(1 punto)

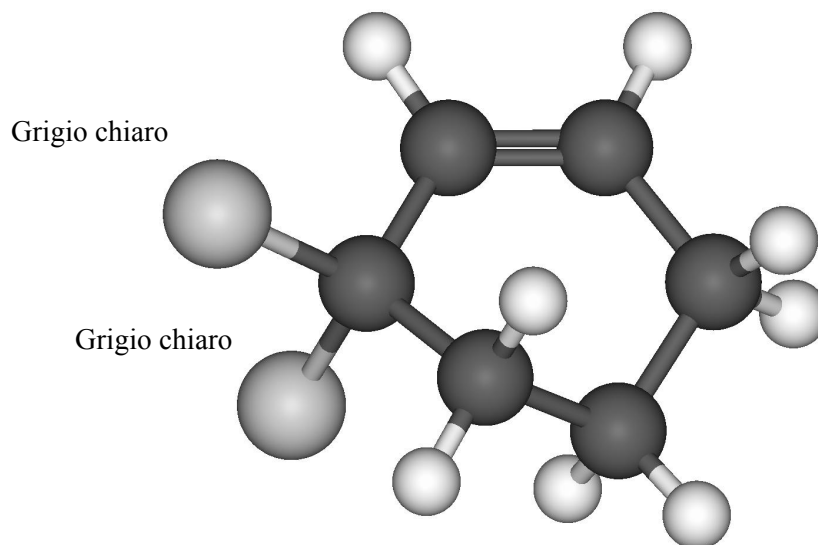
- b) Il numero di ossidazione del cromo è \_\_\_\_\_.

(0,5 punti)

- c) La formula del composto di coordinazione è \_\_\_\_\_.

(0,5 punti)

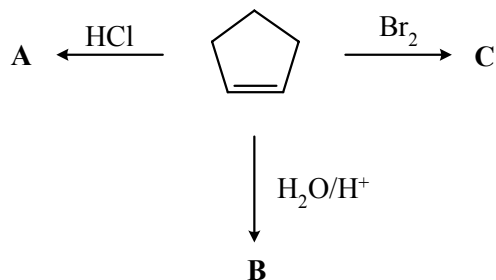
11. Scrivete le formule di struttura, molecolare ed empirica del composto rappresentato dal modello sottostante. Le sfere di colore grigio scuro rappresentano il carbonio e quelle di colore bianco l'idrogeno; le due sfere di colore grigio chiaro (indicate anche nel modello) rappresentano invece il cloro. Scrivete il nome del composto in base alla nomenclatura IUPAC.



- a) Formula di struttura: \_\_\_\_\_ (1 punto)
- b) Formula molecolare: \_\_\_\_\_ (0,5 punti)
- c) Formula empirica: \_\_\_\_\_ (0,5 punti)
- d) Nome IUPAC del composto: \_\_\_\_\_ (1 punto)

12. Completate lo schema della reazione. Scrivete le formule di struttura o razionali ed il nome dei composti A, B e C.

(3 x 1 punto)

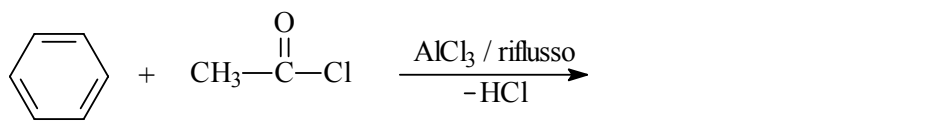


Composto	A	B	C
Formula del composto			
Nome del composto			

13. Completate gli schemi delle seguenti reazioni con le formule scheletriche o razionali dei prodotti organici principali e determinate il tipo di reazione.

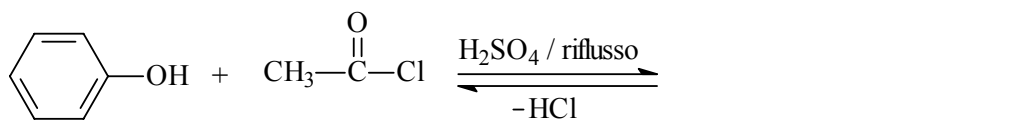
(2 x 1,5 punti)

- a) Prima reazione:



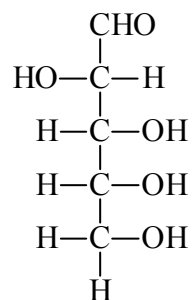
Tipo di reazione: \_\_\_\_\_

- b) Seconda reazione:



Tipo di reazione: \_\_\_\_\_

14. Data la seguente formula di un monosaccaride:



a) Determinate il numero dei centri chirali del monosaccaride.

(1 punto)

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

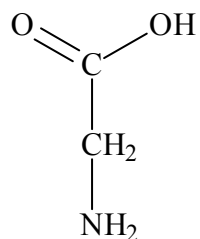
b) Individuate le affermazioni corrette relative al monosaccaride, e scrivetene poi la combinazione nello spazio che trovate in fondo al quesito.

(1,5 punti)

- a È un D-glucosio.
- b È un aldoesoso.
- c Con il reattivo di Fehling si ossida formando acido 2,3,4,5-tetraidrossipentanoico.
- d Reagisce con la 2,4-dinitrofenilidrazina.
- e Si scioglie bene in acqua.

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

15. Data la seguente formula di un composto organico:



a) Indicate il gruppo di appartenenza del composto.

Gruppo di appartenenza: \_\_\_\_\_.

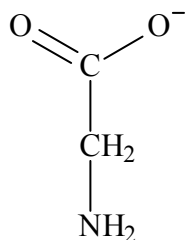
(1 punto)

b) Scrivete la formula di struttura del prodotto che si ottiene dalla reazione tra due molecole di tale composto.

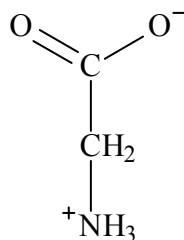
(1 punto)

\_\_\_\_\_

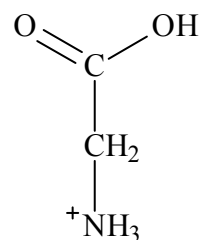
c) La forma del composto dipende dal grado di acidità della soluzione. Vengono raffigurate tre forme possibili: A, B e C:



A



B



C

In una soluzione fortemente acida il composto si trova nella forma \_\_\_\_\_.

(0,5 punti)

In una soluzione fortemente basica si trova nella forma \_\_\_\_\_.

(0,5 punti)

**Pagina bianca**