

1) Quale quantità di idrogeno (in mol) è consumata se vengono prodotti 151.1 kJ di energia dalla combustione di una miscela di idrogeno e ossigeno)
 $\text{H}_2 (g) + 1/2 \text{O}_2 (g) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (l); \Delta_r H^\circ = -285.8 \text{ kJ/mol}$

- A. 1.891 mol
- B. 0.5286 mol
- C. 0.2643 mol
- D. 0.4713 mol
- E. 1.528 mol

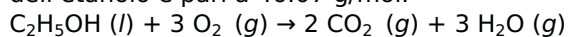
2) Se una reazione chimica avviene nella direzione in cui la variazione di entropia è positiva allora

- A. il disordine del sistema aumenta
- B. la reazione deve essere spontanea
- C. la reazione deve essere esotermica
- D. la variazione di entalpia deve essere negativa
- E. il calore si trasferisce dal sistema all'ambiente

3) Per la reazione sottostante, $\Delta H^\circ = -1516 \text{ kJ/mol}$ a 25°C e $\Delta S^\circ = -432.8 \text{ J/K mol}$ a 25°C . Questa reazione è spontanea _____
 $\text{SiH}_4 (g) + 2 \text{O}_2 (g) \rightarrow \text{SiO}_2 (s) + 2 \text{H}_2\text{O} (l)$

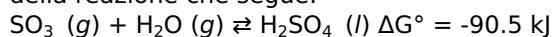
- A. solo al di sotto di una certa temperatura
- B. a qualsiasi temperatura
- C. solo al di sopra di una certa temperatura
- D. impossibile dirlo con le informazioni fornite
- E. a nessuna temperatura

4) Un campione di 35.6 g di etanolo ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) viene bruciato in una bomba calorimetrica, secondo la reazione sotto riportata. Se la temperatura del calorimetro aumenta da 35.0 a 76.0°C e la capacità termica del calorimetro è pari a $23.3 \text{ kJ/}^\circ\text{C}$, qual è il valore del $\Delta_r H$ della combustione? La massa molare dell'etanolo è pari a 46.07 g/mol .



- A. $-8.09 \times 10^3 \text{ kJ/mol}$
- B. $-1.24 \times 10^3 \text{ kJ/mol}$
- C. $+1.24 \times 10^3 \text{ kJ/mol}$
- D. $+9.55 \times 10^3 \text{ kJ/mol}$
- E. $-9.55 \times 10^3 \text{ kJ/mol}$

5) Calcolare la costante di equilibrio (K) a 298 K della reazione che segue.



- A. 1.37×10^{-16}
- B. 0.964
- C. 9.11×10^{-8}
- D. 7.31×10^{15}
- E. 4.78×10^{11}

6) Sulla base della seguente equazione termochimica, determinare la quantità di calore che si produce per ogni kg di CO_2 che si forma in

seguito alla combustione del benzene (C_6H_6).
 $2 \text{C}_6\text{H}_6 (l) + 15 \text{O}_2 (g) \rightarrow 12 \text{CO}_2 (g) + 6 \text{H}_2\text{O} (g);$
 $\Delta_r H^\circ = -6278 \text{ kJ}$

- A. $2.30 \times 10^4 \text{ kJ/kg}$ di CO_2
- B. $8.40 \times 10^5 \text{ kJ/kg}$ di CO_2
- C. $1.19 \times 10^4 \text{ kJ/kg}$ di CO_2
- D. $4.34 \times 10^4 \text{ kJ/kg}$ di CO_2
- E. $1.43 \times 10^5 \text{ kJ/kg}$ di CO_2

7) La reazione di combustione del titanio in presenza di ossigeno produce diossido di titanio:
 $\text{Ti} (s) + \text{O}_2 (g) \rightarrow \text{TiO}_2 (s)$

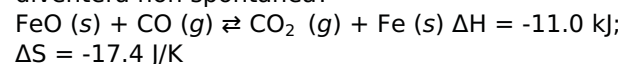
Quando 2.060 g di titanio vengono bruciati in un calorimetro, la temperatura del calorimetro aumenta da 25.00°C a 91.60°C . In un esperimento collaterale si determina una capacità termica per il calorimetro pari a 9.84 kJ/K . Il calore di reazione per la combustione di una mole di Ti è pari a:

- A. -311 kJ/mol
- B. 14.3 kJ/mol
- C. 19.6 kJ/mol
- D. -0.154 kJ/mol
- E. $-1.52 \times 10^4 \text{ kJ/mol}$

8) Calcolare la variazione di energia interna (ΔU) di un sistema che assorbe 35.8 kJ di calore e si espande da un volume iniziale di 8.00 L ad un volume di 24.0 L alla pressione di 1.00 atm (si ricordi che $101.3 \text{ J} = 1 \text{ L atm}$).

- A. -16.6 kJ
- B. -15.8 kJ
- C. $+34.2 \text{ kJ}$
- D. -29.3 kJ
- E. $+51.8 \text{ kJ}$

9) Oltre quale temperatura la seguente reazione diventerà non spontanea?



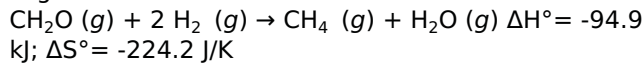
- A. La reazione è non-spontanea a tutte le temperature
- B. 632 K
- C. La reazione è spontanea a tutte le temperature
- D. 191 K
- E. 298 K

10) Sulla base della seguente equazione termochimica, qual è la massa di H_2O (in g) che si deve formare per produrre 488 kJ di energia?
 $\text{SiO}_2 (s) + 4 \text{HF} (g) \rightarrow \text{SiF}_4 (g) + 2 \text{H}_2\text{O} (l); \Delta_r H^\circ = -184 \text{ kJ/mol}$

- A. 47.8 g
- B. 51 g
- C. 34.0 g
- D. 95.4 g

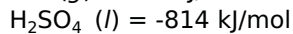
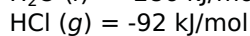
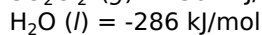
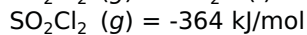
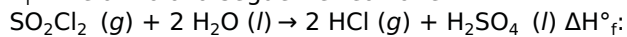
E. 27.1 g

11) Calcolare il $\Delta_r G^\circ$ a 449 K della reazione che segue.



- A. +5.8 kJ
- B. -4.2 kJ
- C. +2.4 kJ
- D. +12.9 kJ
- E. +101 kJ

12) Utilizzando i valori di $\Delta_f H^\circ$, calcolare il valore di $\Delta_r H^\circ$ relativo alla seguente reazione:



- A. -62 kJ
- B. -422 kJ
- C. +161 kJ
- D. -256 kJ
- E. +800. kJ

13) Un campione di 170.0 g di metallo a 73.00 °C si aggiunge a 170.0 g di acqua a 26.00 °C in un contenitore isolante. La temperatura sale a 27.7 °C. Trascurando la capacità termica del contenitore, qual è la capacità termica specifica del metallo? (capacità termica specifica dell'acqua = 4.18 J/g·°C)

- A. 0.157 J/g·°C
- B. 7.11 J/g·°C
- C. 111 J/g·°C
- D. 4.18 J/g·°C
- E. 26.6 J/g·°C

14) Si consideri una reazione che presenta ΔH negativo e ΔS positivo. Quale delle seguenti relazioni è VERA?

- A. La reazione sarà spontanea solo a temperature relativamente elevate
- B. La reazione sarà spontanea a tutte le temperature
- C. La reazione sarà non spontanea solo a temperature relativamente elevate
- D. Non ci son sufficienti informazioni per rispondere
- E. La reazione non sarà mai spontanea qualsiasi sia la temperatura

15) Una bomba calorimetrica ha una capacità termica di 2.47 kJ/K. Quando un campione di 0.104 g di un certo idrocarburo viene bruciato in tale calorimetro, la temperatura aumenta di 2.14 K. Calcolare l'energia di combustione per 1 g di idrocarburo.

- A. -0.550 J/g
- B. -0.120 J/g
- C. -5.08×10^5 J/g
- D. -2.38×10^3 J/g
- E. -5.29 J/g

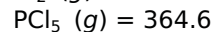
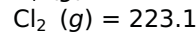
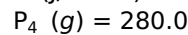
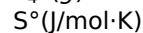
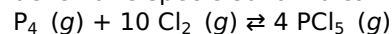
16) Quando 10.0 g di KOH sono sciolti in 100.0 g di acqua in un calorimetro, la temperatura sale da 25.18 °C a 47.53 °C. Qual è la variazione di entalpia per grammo di KOH sciolti in acqua? Assumere che la capacità termica specifica della soluzione sia 4.18 J/g·K

- A. -934 J/g
- B. -116 J/g
- C. -1.03×10^3 J/g
- D. -2.19×10^3 J/g
- E. -1.03×10^4 J/g

17) Qual è l'unità di misura della capacità termica?

- A. J/°C
- B. g/°C
- C. mol/°C
- D. J mol/°C
- E. $\text{J g}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

18) Calcolare il ΔS° della seguente reazione. Gli S° delle varie specie sono indicati sotto la reazione.



- A. -138.5 J/K
- B. -583.6 J/K
- C. -1052.6 J/K
- D. +2334.6 J/K
- E. +171.3 J/K

60 MINUTI A DISPOSIZIONE

domande corrette **+1.8 punti**
domande errate: **-0.6 punti**
domande nulle: **0 punti**

Punteggio migliore + 32.4
Punteggio peggiore -10.8

RISPOSTE CORRETTE

- 1) B
- 2) A
- 3) A
- 4) B
- 5) D
- 6) C
- 7) E
- 8) C
- 9) B
- 10) D
- 11) A
- 12) A
- 13) A
- 14) B
- 15) C
- 16) C
- 17) A
- 18) C

60 MINUTI A DISPOSIZIONE

domande corrette **+1.8 punti**
domande errate: **-0.6 punti**
domande nulle: **0 punti**

Punteggio migliore + 32.4
Punteggio peggiore -10.8

Altre tipologie di esercizi che potrete incontrare nella quarta prova in itinere.

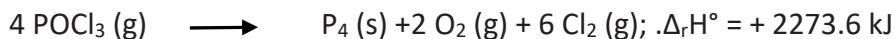
1) Sono necessari 810 J per far aumentare la temperatura di 20.0 g di un metallo da 15 °C a 60 °C. Il valore della capacità termica specifica del metallo è:

- A. 1.45 J/g·°C
- B. Nessuna delle altre risposte
- C. 4.184 J/g·°C
- D. 1.800 J/g·°C
- E. 0.900 J/g·°C

2) Se 23.0 g di acqua a 32.0 °C sono combinati con 52.0 g di acqua a 54 °C, quale sarà la temperatura finale della miscela? (capacità termica specifica dell'acqua = 4.184 J/g·°C, N.B.: in pratica non serve, perché?).

- A. 53.0 °C
- B. 47.3 °C
- C. 64.8 °C
- D. 33.0°C
- E. 45.4 °C

3) Quanta energia è richiesta per decomporre 460 g di POCl₃ secondo la reazione sotto riportata? La massa molare di POCl₃ è pari a 153.33 g/mol.



- A. 6.82×10^6 kJ
- B. 5.10×10^6 kJ
- C. 3.41×10^6 kJ
- D. 1.70×10^6 kJ
- E. 3.40×10^6 kJ

4) Il cloruro di ammonio NH₄Cl assorbe 15.2 kJ di calore per mole quando si dissolve in acqua. In un calorimetro a pressione costante 10.70 g di NH₄Cl sono sciolti in 100.0 g di acqua a 25.00 °C. Qual è la temperatura finale della soluzione? Assumere che la capacità termica specifica della soluzione sia 4.18 J/g·K.

- A. 6.57 °C
- B. 18,43 °C
- C. -5.00 °C
- D. 0.0 °C
- E. 31.57 °C

RISPOSTE CORRETTE

- 1) E
- 2) B
- 3) D
- 4) B