Q1)

How much energy in joules is supplied by a breakfast containing 170 Cal?	ما مقدار الطاقة بوحدة الجول (J) التي تزودنا بها وجبة أفطار تحوي 170 Cal؟

a. 170 J

b. 7.11×10^5 J

c. 711 J

d. 1.7×10^5 J

Q2)

When a 58.8 g piece of hot alloy is placed in 125 g of cold water in a calorimeter, the temperature of alloy changes from 606.1°C to 500.0°C, while the temperature of water increases by 10.5°C. What is the **specific heat** of the alloy?	عند وضع قطعة من سبيكة ساخنة كتلتها 58.8 g في 125 g من الماء البارد في مُسعر، تغيرت درجة حرارة السبيكة من 606.1°C إلى 500.0°C بينما ترتفع درجة حرارة الماء بمقدار 10.5°C ما **الحرارة النوعية** لهذه السبيكة؟
Knowing that the specific heat of water at 298 K (25°C) is 4.184 J/(g.°C)	علمًا بأن الحرارة النوعية عند 298k (25°C) للماء تساوي 4.184 J/(g.°C)

a. 1.02 J/(g.°C)

b. 0.880 J/(g.°C)

c. 1.13 J/(g.°C)

d. 0.803 J/(g.°C)

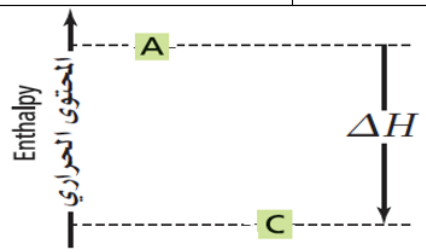
Q3)

Which of the following is **correct** about the reaction with the equation: $A \rightarrow C$,shown in the diagram below?

I.	$\Delta H > O$
II.	$H_{products} < H_{reactants}$
III.	Heat flows from the system to the surroundings

أي من التالية **صحيحًا** حول التفاعل ذو المعادلة: $A \rightarrow C$ الموضّح بالشكل أدناه؟

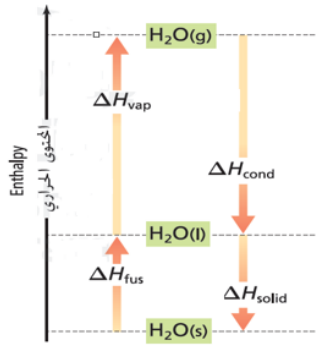
$\Delta H > O$	.I
$H_{\text{النواتج}} < H_{\text{المتفاعلات}}$	.II
الحرارة تنتقل من النظام إلى المحيط	.III



A. I only	.A I فقط
B. I and II only	.B I و II فقط
C. II and III only	.C II و III فقط
D. I and III only	.D I و III فقط

Q4)

Which of the following statements is **not correct** according to the diagram shown below?	أي العبارات التالية **غير صحيحة** اعتمادًا على الشكل أدناه؟



A. The ΔH values of the molar enthalpy of vaporization and the molar enthalpy of fusion **are positive**	A. تكون قيم ΔH للحرارة المولية للتبخير والحرارة المولية للانصهار **موجبة**
B. The ΔH values of the molar enthalpy of condensation and molar enthalpy of solidification **are negative**	B. تكون قيم ΔH للحرارة المولية للتكثيف والحرارة المولية للتجمد **سالبة**
C. The molar enthalpy of solidification and the molar enthalpy of fusion have **the same numerical values but with opposite signs**	C. تتساوى القيمة العددية للحرارة المولية للتجمد مع القيمة العددية للحرارة المولية للانصهار ولكن **تختلف إشارتهما**
D. The molar enthalpy of condensation and the molar enthalpy of vaporization have **the same numerical values with same sign**	D. تتساوى القيمة العددية للحرارة المولية للتكثف مع القيمة العددية للحرارة المولية للتبخير **وتتشابه إشارتهما**

Q5)

How much heat is required to vaporize 63.07 g of water at 100 °C according to the equation shown below? (Molar mass of water = 18.02 g/mol)	ما كميّة الحرارة اللازمة لتبخير 63.07 g من الماء عند درجة حرارة 100 °C وفقًا للمعادلة أدناه؟ (الكتلة المولية للماء = 18.02 g/mol)
$H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(g)} \qquad \Delta H_{vap} = +40.7\ kJ/mol$	

Q6)

How much is ΔH of the following reaction? $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$ Use the thermochemical equations (a, b and c) shown below	ما قيمة ΔH للتفاعل التالي؟ $CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_3OH_{(l)}$ استخدم المعادلات الكيميائية الحرارية a، b و c الموضحة أدناه

a. $CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H = -284\ kJ$

b. $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -286\ kJ$

c. $CH_3OH_{(l)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} \qquad \Delta H = -727\ kJ$

Q7)

Which of the following represents the standard enthalpy of formation for the compound formed in the following reaction?	أي مما يلي يُمثل حرارة تكوين قياسية للمركّب الناتج من التفاعلات التالية؟

a.	$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$	$\Delta H = +66.4\ kJ$
b.	$\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}F_{2(g)} \rightarrow HF_{(g)}$	$\Delta H = -273\ kJ$
c.	$2CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)}$	$\Delta H = -568\ kJ$
d.	$SO_{3(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2SO_{4(l)}$	$\Delta H = -814\ kJ$

Q8)

In which of the following processes the $\Delta S^{\circ}_{system}$ sign is positive?	في أي العمليات التالية تكون إشارة $\Delta S^{\circ}_{النظام}$ موجبة ؟

a.	$NaCl_{(s)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$
b.	$ClF_{(g)} + F_{2(g)} \rightarrow ClF_{3(g)}$
c.	$C_{10}H_{8(l)} \rightarrow C_{10}H_{8(s)}$
d.	$O_{2(g)} \rightarrow O_{2(aq)}$

Q9)

What is the ΔG_{system} value of the following process? $\Delta S^{\circ}_{system} = 195\ J/K$ ، $\Delta H^{\circ}_{system} = 145 kJ$ and $T = 293\ k$?	ما قيمة $\Delta G_{النظام}$ للعملية التالية ؟ $\Delta S^{\circ}_{النظام} = 195\ J/K$ و $\Delta H^{\circ}_{النظام} = 145\ kJ$ و $T = 293\ k$

a.	$+87.9\ kJ$
b.	$-4.25 \times 10^{4}\ kJ$
c.	$-5.7 \times 10^{4}\ kJ$
d.	$+152.5\ kJ$

Q10)

Which of the following reactions would you expect to be spontaneous at high temperature? *(Use the table below)*	أي من التفاعلات التالية تتوقع أن يكون تلقائيًا في درجات حرارة عالية؟ *(استخدم الجدول أدناه)*

$\Delta H^{\circ}_{system}$	$\Delta S^{\circ}_{system}$	ΔG_{system}	Reaction spontaneity
–	+	always –	always spontaneous
–	–	– or +	Spontaneous at lower temperature
+	+	– or +	Spontaneous at higher temperature
+	–	always +	never spontaneous

تلقائية التفاعل	ΔG النظام	ΔS° النظام	ΔH° النظام
تلقائي دائماً	سالب دائمًا	+	–
تلقائي في درجات حرارة منخفضة	موجب أو سالب	–	–
تلقائي في درجات حرارة عالية	موجب أو سالب	+	+
غير تلقائي دائما	موجب دائما	–	+

A. $PCl_{3\,(g)} + Cl_{2\,(g)} \rightarrow PCl_{5(g)}$ $\Delta H^{\circ} = -87.9$ kJ

B. $2\,NH_{3(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 3\,H_{2(g)}$ $\Delta H^{\circ} = +92.2$ kJ

C. $2\,CO_{(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2\,CO_{2(g)}$ $\Delta H^{\circ} = -566.0$ kJ

D. $H_2O_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{2(g)}$ $\Delta H^{\circ} = +105.5$ kJ

Q11)

What gas is produced during the reaction between sodium carbonate and acetic acid solution	ما الغاز الناتج خلال تفاعل كربونات الصوديوم الهيدروجينية مع المحلول المائي لحمض الأسيتيك؟

a. O_2 ○

b. N_2 ○

c. CO_2 ○

d. H_2 ○

Q12)

Which of the following is correct about to the reaction below?	أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل أدناه؟

$$NH_3(aq) + H_2O(l) \leftrightharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

A. NH_3 is considered as Arrhenius base	A. تُعتبر NH_3 قاعدة أرهينوس
B. H_2O is considered as a Bronsted - Lowry acid	B. يُعتبر H_2O حمض برونشتد - لوري
C. NH_3 accepts an electron pair from H_2O	C. NH_3 تستقبل زوج إلكترونات من H_2O
D. H_2O accepts H^+ ion in the forward reaction	D. H_2O يستقبل أيون H^+ في التفاعل الأمامي

Q13)

Which of the following substances ionize completely in aqueous solutions producing hydronium ions H_3O^+?	أي من المواد التالية تتأين تمامًا في المحاليل المائية وتنتج أيونات الهيدرونيوم H_3O^+ ؟

I.	HCl
II.	$HC_2H_3O_2$
III.	H_2SO_4
IV.	HClO

A. I and II	A. I وII
B. II and III	B. II وIII
C. I and III	C. I وIII
D. I, II and IV	D. I وII وIV

Q14)

What is the acid ionization constant of the equation shown below?	ما تعبير ثابت تأيّن الحمض للمعادلة المبيّنة أدناه؟

$$HNO_{2(aq)} + H_2O_{(l)} \leftrightharpoons H_3O^+_{(aq)} + NO_2^-{}_{(aq)}$$

a. $K_a = \frac{[HNO_2]}{[H_3O^+][NO_2^-]}$

b. $K_a = \frac{[H_3O^+][NO_2^-]}{[HNO_2][H_2O]}$

c. $K_a = \frac{[H_3O^+][NO_2^-]}{[HNO_2]}$

d. $K_a = \frac{[HNO_2][H_2O]}{[H_3O^+][NO_2^-]}$

Q15)

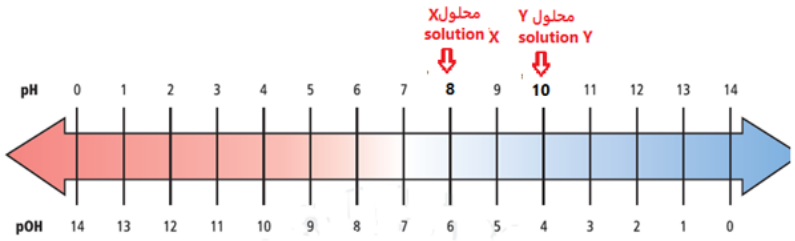
Which of the following statements is correct about the reaction shown below?	أي العبارات التالية صحيحة بالنسبة للتفاعل أدناه؟

$$CH_3NH_2(aq) + H_2O(l) \leftrightharpoons CH_3NH_3^+(aq) + OH^-(aq)$$

A. The base CH_3NH_2 is weak and the conjugate base OH^- is strong	A. القاعدة CH_3NH_2 ضعيفة والقاعدة المرافقة OH^- قوية
B. The base CH_3NH_2 is strong and the conjugate base OH^- is weak	B. القاعدة CH_3NH_2 قوية والقاعدة المرافقة OH^- ضعيفة
C. OH^- ion has lowest attraction for H^+ ion than has a molecule of CH_3NH_2	C. أيون OH^- يمتلك جذبًا لأيون H^+ أقل مما يمتلكه جزيء CH_3NH_2
D. The equilibrium lies far to the right	D. يتجه الاتزان بعيدًا إلى اليمين

Q16)

How many times increases the concentration of hydrogen ions $[H^+]$ in the solution X than in the solution Y according to the figure below?	كم مرّة يزيد تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ في المحلول X عن المحلول Y حسب الرسم أدناه؟



A. 2 times	A. 2 (مرّتان)
B. 10 times	B. 10 مرّات
C. 100 times	C. 100 مرّة
D. 1000 times	D. 1000 مرّة

Q17)

What is the K_a value of 0.0091 M solution of hydrofluoric acid HF with a pH =2.68?	ما قيمة K_a لمحلول حمض الهيدروفلوريك HF تركيزه 0.0091 M و pH=2.68؟

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$$

a. $K_a = 6.3 \times 10^{-4}$ ○

b. $K_a = 4.8 \times 10^{-4}$ ○

c. $K_a = 7.6 \times 10^{-5}$ ○

d. $K_a = 9.9 \times 10^{-5}$ ○

Q18)

Which is the correct arrangement according to the pOH values of the solutions (X), (Y), and (Z) which have the following characteristic?	ما الترتيب التصاعدي الصحيح حسب قيمة pOH للمحاليل (X) و (Y) و (Z) ذات الخصائص التالية ؟

(X): $pH = 10.5$

(Y): $[H^+] = 10^{-12}$

(Z): $[OH^-] = 10^{-9}$

A. (lowest) $(Y) \rightarrow (X) \rightarrow (Z)$ (highest)	A. (الأقل) $(Y) \leftarrow (X) \leftarrow (Z)$ (الأكبر)
B. (lowest) $(X) \rightarrow (Y) \rightarrow (Z)$ (highest)	B. (الأقل) $(X) \leftarrow (Y) \leftarrow (Z)$ (الأكبر)
C. (lowest) $(Z) \rightarrow (X) \rightarrow (Y)$ (highest)	C. (الأقل) $(Z) \leftarrow (X) \leftarrow (Y)$ (الأكبر)
D. (lowest) $(X) \rightarrow (Z) \rightarrow (Y)$ (highest)	D. (الأقل) $(X) \leftarrow (Z) \leftarrow (Y)$ (الأكبر)

Q19)

What is the molarity of sulfuric acid H_2SO_4 solution if 68.4 mL of 0.333 M NaOH solution is needed to neutralize 49.0 mL of the acid solution?	ما مولارية محلول حمض الكبريتيك H_2SO_4 إذا لزم 68.4 mL من محلول 0.333 M NaOH لمعادلة 49.0 mL من محلول الحمض؟

$$H_2SO_4(aq) + 2NaOH(aq) \longrightarrow Na_2SO_4 + 2\,H_2O(l)$$

a. 0.880 M ○

b. 0.116 M ○

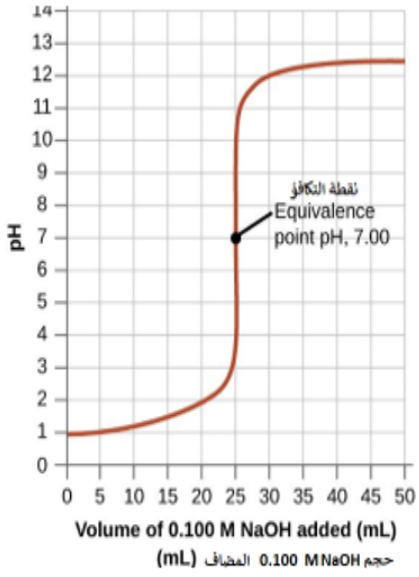
c. 0.465 M ○

d. 0.232 M ○

Q20)

Which of the following statements is correct according to the titration curve and indicator table shown below?	أي العبارات التالية صحيحة فيما يتعلق بمنحنى المعايرة وجدول الكواشف الموضحة أدناه؟

مدى الكاشف Indicator range	الكاشف Indicator
8.2-10	فينولفثالين Phenolphthalein
6.0-7.6	ازرق البروموثيمول Bromthymol blue



A. The acid is weak, and Phenolphthalein is the suitable indicator to use in this titration	A. الحمض ضعيف والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو الفينولفثالين
B. The acid is strong, and Bromothymol blue is the suitable indicator to use in this titration	B. الحمض قوي والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو ازرق البروموثيمول
C. The acid is strong, and Phenolphthalein is the suitable indicator to use in this titration	C. الحمض قوي والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو الفينولفثالين
D. The acid is weak, and Bromothymol blue is the suitable indicator to use in this titration	D. الحمض ضعيف والكاشف المناسب استخدامه في هذه المعايرة هو ازرق البروموثيمول