

أولاً : اسئلة اختار من متعدد (يجب حل المسألة قبل الاختيار) ، الاسئلة المتكررة لها صيغ أخرى

1. عند الاتزان

✍ يتساوى معدل التفاعل الأمامي والعكسي ✍ ثوابت المعدل للتفاعلات الأمامية والعكسية متساوية ✍ قيمة ثابت الاتزان تساوي 1 ✍ يستهلك العامل المحدد للتفاعل

2. أي من التالي سيغير قيمة ثابت الاتزان

✍ تغيير التراكيز الأولية للمتفاعلات ✍ تغيير درجة الحرارة ✍ تغيير التراكيز الأولية للنواتج ✍ تغيير حجم وعاء التفاعل

3. قيمة K_{eq} للتفاعل التالي تساوي 0.25 : $SO_2(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$. فتكون قيمة

K_{eq} للتفاعل $2SO_2(g) + 2NO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + 2NO(g)$ هي

✍ 0.062 ✍ 16 ✍ 0.50 ✍ 0.25

4. قيمة K_{eq} للاتزان : $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ تساوي 794 عند $25^\circ C$. ما قيمته للاتزان التالي

$HI(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2} H_2(g) + \frac{1}{2} I_2(g)$

✍ 0.035 ✍ 397 ✍ 1588 ✍ 28

5. عند 1000 K ثابت الاتزان للتفاعل $2NO(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2NOBr(g)$ هو $K_p = 0.013$. احسب K_p للتفاعل العكسي للتفاعل ؟

✍ 0.99 ✍ 1.1 ✍ 77 ✍ 0.013

6. معادلة التعبير عن ثابت الاتزان للتفاعل $4CuO(s) + CH_4(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + 4Cu(s) + 2H_2O(g)$ هي

A) $\frac{P_{CO_2} P_{H_2O}^2}{P_{CH_4}}$ B) $\frac{P_{CH_4}}{P_{H_2O}^2 P_{CO_2}}$
C) $\frac{[Cu] P_{CO_2} P_{H_2O}^2}{[CuO]^4 P_{CH_4}}$ D) $\frac{P_{CH_4}}{P_{CO_2} P_{H_2O}^2}$

7. في المعادلة : $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$ ، عند الاتزان 0.100 M من محلول حمض الاستيك يكون له التراكيز $[H^+] = [CH_3COO^-] = 1.33 \times 10^{-3} M$ ، $[CH_3COOH] = 0.099 M$. احسب ثابت الاتزان K_{eq} لتأين حمض الاستيك عند $25^\circ C$ ؟

✍ 5.71×10^4 ✍ 1.79×10^{-5} ✍ 0.100 ✍ 5.71×10^6

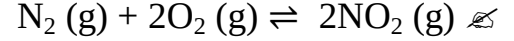
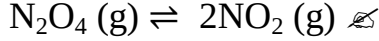
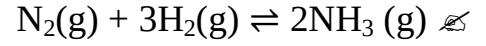
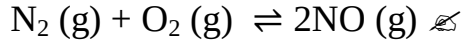
8. كيف يستخدم حاصل قسمة مكونات التفاعل (Q) لتحديد ما إذا كان النظام عند الاتزان من عدمه ؟

✍ يكون التفاعل عند الاتزان عندما $Q < K_{eq}$ ✍ يكون التفاعل عند الاتزان عندما $Q > K_{eq}$ ✍ يكون التفاعل عند الاتزان عندما $Q = K_{eq}$ ✍ عند الاتزان لا يمكن معرفة Q



أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

9. في أي من التفاعلات التالية زيادة الضغط عند درجة حرارة ثابتة لا يغير تراكيز المتفاعلات والنواتج ؟



10. للتفاعل المتزن $2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$ $\Delta H^\circ = -514 \text{ kJ}$ تتنبأ قاعدة لوشاتيليه بأن عند

زيادة درجة الحرارة فإنه سوف

✗ يزداد الضغط الجزئي لأول أكسيد الكربون

✗ تنخفض قيمة ثابت الاتزان

✗ تزداد قيمة ثابت الاتزان

✗ ينخفض الضغط الجزئي لـ CO_2

11. للتفاعل المتزن $2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$ $\Delta H^\circ = -514 \text{ kJ}$ تتنبأ قاعدة لوشاتيليه بأن عند

الاتزان يصل الضغط الجزئي لـ CO إلى اقصاه بإجراء التفاعل

✗ عند درجة حرارة عالية وضغط منخفض

✗ عند درجة حرارة وضغط عاليين

✗ عند درجة حرارة منخفضة وضغط عالي

✗ عند درجة حرارة وضغط منخفضين

12. تأثير الحفاز على الاتزان هو

✗ زيادة المعدل الذي يحدث عند الاتزان بدون تغيير مكونات خليط الاتزان

✗ زيادة معدل التفاعل الأمامي فقط

✗ زيادة ثابت الاتزان وتكون النواتج هي المفضلة

✗ يبطئ التفاعل العكسي فقط

13. يتفكك رابع أكسيد ثنائي النيتروجين جزئياً حسب المعادلة $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ في دورق سعته 1 L بداخله $3.0 \times 10^{-2} \text{ mol } N_2O_4$. عند الاتزان يظل $2.36 \times 10^{-2} \text{ mol } N_2O_4$ ، فيكون K_{eq} لهذا التفاعل

0.391 ✗

6.93×10^{-3} ✗

1.92×10^{-4} ✗

0.723 ✗

14. K_{eq} للتفاعل التالي يساوي 1.49×10^8 عند $100^\circ C$: $CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$ ، عند الاتزان يكون $P_{CO} = P_{Cl_2} = 8.60 \times 10^{-4} \text{ atm}$ فيكون الضغط الجزئي للفسوجين $COCl_2$ هو atm

1.28×10^5 ✗

1.72×10^{11} ✗

1.10×10^2 ✗

2.01×10^{14} ✗

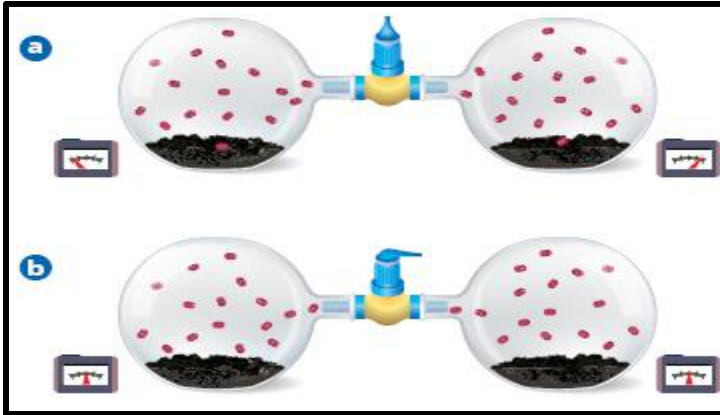
15. في الشكل المقابل ، يتغير اليود من الحالة الصلبة إلى غاز ويعود في كل الدوارق . أي دورق يكون عند الاتزان ؟

✗ جميع الدوارق عند الاتزان

✗ لا يوجد أي اتزان في الدوارق

✗ الدورق على اليسار فقط

✗ الدورق على اليمين فقط



يتبع

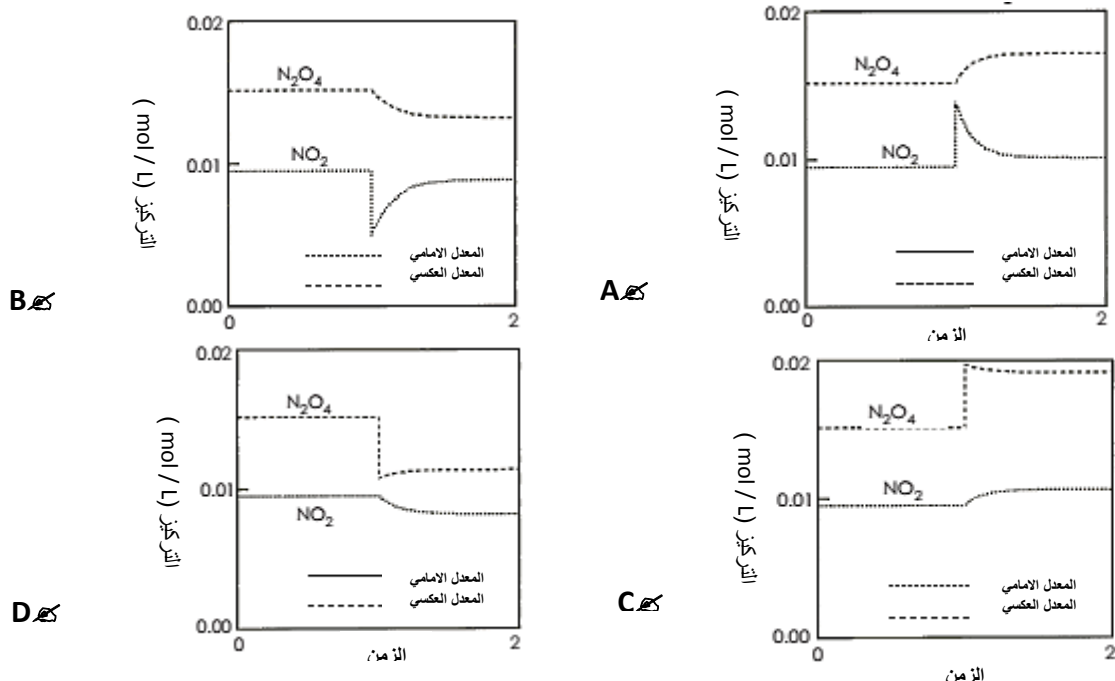
أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

16. قيمة K_{eq} للتفاعل التالي تساوي 4.6×10^{-31} [$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$] . ما مدلول القيمة الصغيرة لثابت الاتزان ؟

- ☐ كل ذرات النيتروجين والاكسجين تفاعلت لتكون NO
- ☐ تقريبا لم تتفاعل ذرات النيتروجين والأكسجين لتكون NO
- ☐ التفاعل مستحيل حدوثه

☐ يحدث التفاعل بسرعة جدا ويكون لحظيا

17. في التفاعل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ $\Delta H^\circ = -58.0 \text{ kJ / mol } N_2O_4$ ، المنحنى الذي يمثل تغير الاتزان عند إضافة زيادة من NO_2 هو



18. للنظام التالي الواقع تحت الاتزان [$H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$] إضافة H_2 يؤدي إلى

- ☐ تكون زيادة من H_2O فقط
- ☐ تكون زيادة من CO فقط
- ☐ تكون زيادة من CO_2 فقط
- ☐ تكون زيادة من H_2O و CO

19. للتفاعل الواقع تحت الاتزان [$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$] ما التأثير على كمية SO_3 إذا زاد حجم وعاء التفاعل ؟

- ☐ سينخفض تركيز SO_3
- ☐ سيزداد تركيز SO_3
- ☐ سيظل تركيز SO_3 كما هو
- ☐ لا يمكن معرفته بدون معرف K_{eq}

20. للتفاعل [$SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightleftharpoons SO_3$] في الطور الغازي ، $\Delta H^\circ = -1.6 \times 10^2 \text{ kJ}$ للتفاعل الأمامي . لزيادة

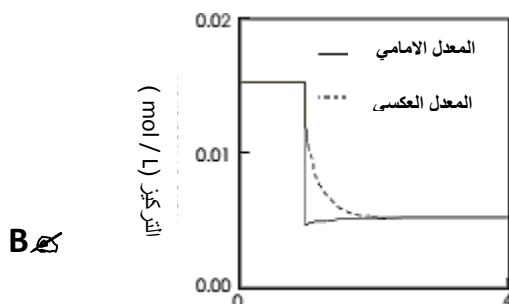
مردود SO_3 يجب أن يتم التفاعل عند

- ☐ ضغط مرتفع ودرجة حرارة مرتفعة
- ☐ ضغط منخفض ودرجة حرارة عالية
- ☐ ضغط مرتفع ودرجة حرارة منخفضة
- ☐ ضغط عالي ودرجة حرارة منخفضة

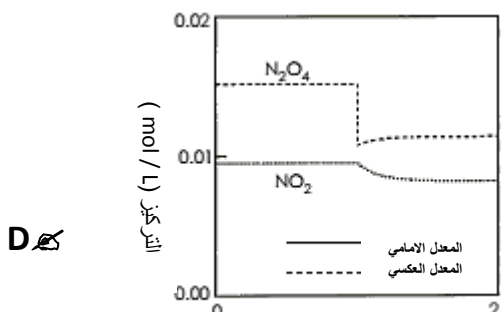
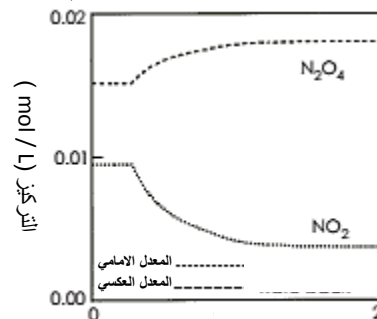


21. في التفاعل $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ، $\Delta H^\circ = -58.0 \text{ kJ / mol N}_2\text{O}_4$ ، المنحنى الذي يمثل تغير الاتزان

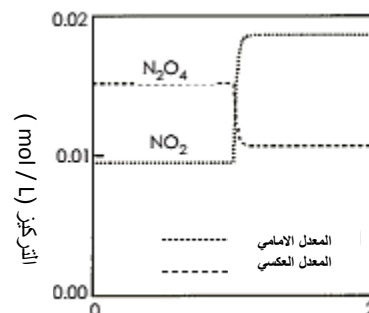
عند زيادة درجة حرارة النظام هو



A



C



22. للتفاعل $2\text{NOCl}(\text{g}) + 75\text{kJ} \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، أي من التالي يزيح التفاعل إلى اليسار ؟

تسخين وعاء التفاعل

إضافة حفاز

إضافة زيادة من NOCl

خفض حجم وعاء التفاعل

23. الذوبانية المولية لـ BaCO_3 تساوي $9.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ عند 25°C . ما قيمة حاصل الإذابة K_{SP} لـ BaCO_3 ؟

4.0×10^{-15}

5.3×10^{-12}

8.1×10^{-9}

1.2×10^{-8}

24. عند إضافة NaCl إلى محلول 0.010 M AgNO_3 في الماء عند 25°C . ما $[\text{Cl}^-]$ عندما يبدأ AgCl في

الترسب علماً بأن $K_{\text{SP}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$ ؟

1.8×10^{-12}

1.8×10^{-8}

1.3×10^{-6}

1.0×10^{-10}

25. كم جرام من MgF_2 تذوب في 150 mL من 0.10 M NaF ؟ $K_{\text{SP}}(\text{MgF}_2) = 6.4 \times 10^{-9}$ (مهم)

6.0×10^{-6}

1.0×10^{-5}

4.1×10^{-6}

6.4×10^{-7}

26. احسب الذوبانية المولية لكبريتات الرصاص PbSO_4 علماً بأن $K_{\text{SP}} = 2.5 \times 10^{-8}$ ؟

6.4×10^{-4}

4.8×10^{-4}

3.2×10^{-4}

$1.6 \times 10^{-4} \text{ M}$

27. أوجد Q_{SP} ليوديد الفضة AgI إذا أضيف 50.0 mL من 0.1 M NaI إلى 50.0 mL من 0.1 M AgNO_3 .

هل سيتكون راسب علماً بأن $K_{\text{SP}}(\text{AgI}) = 8.5 \times 10^{-17}$ ؟ $\text{AgI}(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq})$

0.0025 ، يتكون راسب

0.01 ، يتكون راسب

0.0025 ، لا يتكون راسب

0.01 ، لا يتكون راسب

28. إذا كان K_{eq} أكبر من الصفر فإنه عند الاتزان

كمية المتفاعلات تكون أكبر من كمية النواتج

كمية النواتج تكون أكبر من كمية المتفاعلات

كمية النواتج تساوي صفر

كمية المتفاعلات تساوي كمية النواتج



يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

29. أي من التالي صحيح بالإشارة إلى تركيز النواتج لتفاعل عند الاتزان بفرض عدم اختلال الاتزان ؟

- ☒ تراكيز النواتج لن تتغير لعدم وجود زيادة من المتفاعلات
- ☒ تراكيز النواتج لن تتغير لاستهلاك العامل المحدد للتفاعل
- ☒ تراكيز النواتج لن تتغير لأن معدل التفاعل الأمامي ومعدل التفاعل العكسي متساوية
- ☒ تراكيز النواتج تتغير باستمرار بسبب الانعكاسية

30. قد يتحقق الاتزان الكيميائي ببداية التفاعل بـ

- ☒ المتفاعلات فقط أو النواتج فقط
- ☒ أي كميات من المتفاعلات والنواتج
- ☒ كميات متساوية من المتفاعلات والنواتج
- ☒ جميع ما سبق

31. عند الاتزان الذي يفضل بقوة النواتج يكون

- ☒ $K_{eq} < 1$
- ☒ $K_{eq} > 1$
- ☒ $K_{eq} = Q$
- ☒ $Q < 1$

32. إذا كان قيمة Q أصغر من ثابت الاتزان K_{eq} فإن

- ☒ يكون التفاعل عند الاتزان
- ☒ التفاعل لا يكون عند الاتزان وسيكون زيادة من النواتج
- ☒ التفاعل لا يكون عند الاتزان وسيكون زيادة من المتفاعلات
- ☒ قيمة K_{eq} سوف ينخفض حتى يساوي Q

33. إذا تحقق الاتزان بإضافة 0.10 mol من كلا من A , B في وعاء سعته 1L فأى من التالي يجب أن يكون صحيح

ليتحقق الاتزان ؟ $K_{eq} = 320$ $A + 2B \rightleftharpoons 2C$

- ☒ $[A] = [B]$
- ☒ $[A] = [B] = [C]$
- ☒ $[B] = 2[C]$
- ☒ $[A] > [B]$

34. معادلة الاتزان للتفاعل $Zn^{2+}(aq) + 2NH_3(aq) \rightleftharpoons Zn(NH_3)_2^{2+}$ هي

- ☒ $K_{eq} = \frac{[Zn^{2+}] + 2[NH_3]}{[Zn(NH_3)_2^{2+}]}$
- ☒ $K_{eq} = \frac{[Zn(NH_3)_2^{2+}]}{[Zn^{2+}][NH_3]^2}$
- ☒ $K_{eq} = [Zn^{2+}] + 2[NH_3] - [Zn(NH_3)_2^{2+}]$
- ☒ $K_{eq} = [Zn^{2+}] + 2[NH_3] + [Zn(NH_3)_2^{2+}]$

35. للتفاعل الكيميائي $A + 2B \rightleftharpoons 2C$ ، قيمة ثابت الاتزان $K_{eq} = 10$ ما قيمة ثابت الاتزان للتفاعل العكسي

- ☒ 0.10
- ☒ 10
- ☒ 100
- ☒ - 10

36. للتفاعل المتزن $A + 2B \rightleftharpoons 2C$ ، قيمة ثابت الاتزان تساوي 10 . ما قيمته للتفاعل $4C \rightleftharpoons 2A + 4B$

- ☒ 0.10
- ☒ 0.20
- ☒ 0.01
- ☒ 10

37. قيمة ثابت الاتزان للتفاعل التالي 0.43 الواقع تحت الاتزان في محلول مائي ، بفرض تم وضع المادة Z في الماء

والذي تركيزها الأصلي 0.033 M وبفرض وجود تراكيز أولية من A , B تساوي صفر . عند حدوث الاتزان ما تركيز الاتزان للمادة Z ؟

- ☒ أكثر من 0.033
- ☒ أقل من 0.033
- ☒ يساوي 0.033
- ☒ لا يمكن تحديده

38. أي من التالي يحدث عند إضافة متفاعلات أو نزع نواتج لتفاعل في محلول أو طور غازي عند الاتزان ؟ العكس

عند إضافة نواتج ونزع متفاعلات

- ☒ تزداد Q وينزاح الاتزان لتكوين زيادة من النواتج
- ☒ تزداد Q وينزاح الاتزان لتكوين زيادة من المتفاعلات
- ☒ تقل Q وينزاح الاتزان لتكوين زيادة من النواتج
- ☒ تقل Q وينزاح الاتزان لتكوين زيادة من المتفاعلات



يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

39. زيادة درجة الحرارة لتفاعل طارد للحرارة يؤدي إلى ؟ (انخفاض درجة الحرارة لتفاعل ماص)

- ☐ زيادة النواتج وانخفاض المتفاعلات
☐ زيادة المتفاعلات وزيادة النواتج
☐ انخفاض المتفاعلات وانخفاض النواتج
☐ انخفاض المتفاعلات وزيادة النواتج

40. زيادة درجة الحرارة لتفاعل ماص للحرارة يؤدي إلى ؟ (انخفاض درجة الحرارة لتفاعل طارد)

- ☐ زيادة النواتج وانخفاض المتفاعلات
☐ زيادة المتفاعلات وزيادة النواتج
☐ انخفاض المتفاعلات وانخفاض النواتج
☐ انخفاض المتفاعلات وزيادة النواتج

41. في التفاعل $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ ، $\Delta H^\circ = +27 \text{ kJ}$ ، $K_{eq} = 3.2 \times 10^{-4}$. أي من التالي صحيح إذا ارتفعت درجة الحرارة من 25°C إلى 100°C ؟

- ☐ لا يحدث شيء
☐ قيمة K_{eq} ستكون أصغر
☐ تركيز $A(g)$ سيزداد
☐ تركيز $B(g)$ سيزداد

42. أي من القوائم التالية سيغير وضع الاتزان للتفاعل $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2 (s) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (g) + \text{CO}_2 (g)$.

- I. زيادة كمية $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2 (s)$
 II. زيادة الضغط الكلي
 III. إزالة $\text{CO}_2 (g)$
 IV. زيادة حجم وعاء التفاعل

- ☐ (I,II,III)
☐ (II,IV, I)
☐ (III , II , IV)
☐ (IV , I , III)

43. للتفاعل التالي الواقع تحت الاتزان ، أي من التالي سيزيد كمية SO_2Cl_2 ؟



- ☐ تسخين وعاء التفاعل
☐ إضافة Cl_2
☐ نزع Cl_2
☐ زيادة حجم وعاء التفاعل

44. في التفاعل $A(s) + B(l) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$ ، $\Delta H^\circ = 84.3 \text{ kJ}$. إذا وضعت المتفاعلات والنواتج في وعاء مغلق وكان التفاعل عند الاتزان فيمكن خفض عدد مولات C بأي من التالي ؟

- ☐ إضافة A
☐ نزع D
☐ خفض حجم الوعاء
☐ زيادة درجة الحرارة

45. PbCl_2 ملح شحيح الذوبان في الماء . ما تأثير إضافة NaCl على ذوبانية محلول كلوريد الرصاص ؟

- ☐ ليس له تأثير على ذوبانية PbCl_2
☐ Na^+ تزيد ذوبانية أي ملح شحيح الذوبان
☐ Na^+ تخفض ذوبانية أي ملح شحيح الذوبان
☐ نتيجة تأثير الأيون المشترك تقل ذوبانية PbCl_2

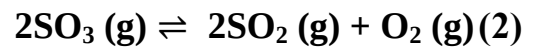
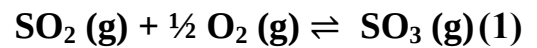
46. العلاقة بين ثوابت المعدل للتفاعلات الأمامية والعكسية وثابت الاتزان لعملية هو أن $K_{eq} = \dots\dots\dots$ ؟

- ☐ $\frac{k_f}{k_r}$
☐ $k_f - k_r$
☐ $k_f \times k_r$
☐ $\frac{k_r}{k_f}$

47. عند الاتزان للتفاعل $2\text{NH}_3 (g) \rightleftharpoons \text{N}_2(g) + 3\text{H}_2 (g)$ يكون

- ☐ المتفاعلات سائدة
☐ النواتج سائدة
☐ تتواجد فقط النواتج
☐ تتساوى كميات النواتج والمتفاعلات

48. إذا كان ثابت الاتزان للتفاعل (1) هو K فيكون ثابت الاتزان للتفاعل (2) هو

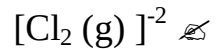
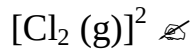


- ☐ $2K$
☐ K^2
☐ $\frac{1}{K^2}$
☐ $\frac{1}{2} K$

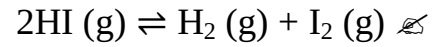
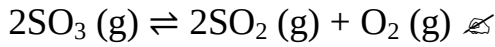
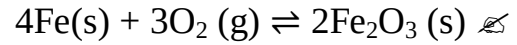
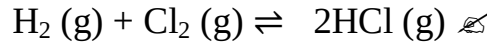
49. معادلة ثابت الاتزان للتفاعل : $\text{Ti} (s) + 2\text{Cl}_2 (g) \rightleftharpoons \text{TiCl}_4 (l)$ هي

- ☐ $\frac{[\text{TiCl}_4(l)]}{[\text{Ti} (s)][\text{Cl}_2 (g)]^2}$
☐ $\frac{[\text{TiCl}_4(l)]}{[\text{Cl}_2 (g)]^2}$





50. أي من التفاعلات المتزنة التالية سينزاح ليسار استجابة لانخفاض الحجم ؟



51. للتفاعل الطارد للحرارة التالي $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، أي من التالي يؤدي إلى زيادة عدد مولات SO_3 في وعاء التفاعل ؟

زيادة الضغط زيادة حجم الوعاء خفض الضغط زيادة درجة الحرارة

52. للتفاعل الطارد للحرارة التالي $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، أي من التالي يحدث عند زيادة درجة الحرارة ؟

ينخفض الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكبريت ينخفض الضغط الجزئي لثالث أكسيد الكبريت

يزداد ثابت الاتزان K_{eq} لا يحدث أي تغير في الضغوط الجزئية

53. تأثير الحفاز على اتزان هو أنه

يبطئ التفاعل العكسي ولا يغير من حالة التفاعل الامامي

يزيح الاتزان إلى اليمين حيث تتكون النواتج

يزيد من ثابت الاتزان وبذلك تكون النواتج هي المفضلة

يزيد المعدل الذي عنده يتحقق الاتزان دون تغيير في مكونات الخليط المتزن

54. تكون قيمة أي ثابت اتزان صحيحة فقط عند

حجم معين درجة حرارة معينة ضغط معين تركيز معين

55. ما الذي تدل علي عليه القيمة العالية لثابت الاتزان K_{eq} ؟

المحلول مشبع النواتج هي المفضلة المتفاعلات هي المفضلة التفاعل طارد للحرارة

56. ما الذي يتنبأ بأن زيادة تركيز NH_3 سيزيح التفاعل $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$) ليسار ؟

مبدأ لوشتاتيليه تأثير الأيون المشترك ثابت حاصل الإذابة قانون الاتزان الكيميائي

57. ما الذي ينتج إذا حجم وعاء التفاعل انخفض للتفاعل $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ؟

ينزاح الاتزان ليسار لا يتغير الاتزان

ينزاح الاتزان لليمين يتغير ثابت الاتزان

58. تصف معادلة حاصل الإذابة الاتزان بين المركب الأيوني شحيح الذوبان و

كمية المادة المضافة للمحلول عدد مولاته في التفاعل ثابت اتزانه أيوناته في المحلول

59. ما الذي يمكن تحديده إذا ما تمت مقارنة الحاصل الأيوني مع ثابت حاصل الإذابة ؟

الاتزان قانون فعل الكتلة أي المواد سيتسرب حجم المحلول

60. ما الذي يجعل ذوبانية المادة تنخفض من التالي ؟

انخفاض درجة الحرارة انخفاض الضغط

وجود أيون مشترك جميع ما سبق

ثانيا : الاسئلة الورقية (غير الإلكترونية)

1. للتفاعل التالي اكتب كيف يتغير تحت تأثير التغير بفرض أن حجم الوعاء ثابت ؟ بوضع يزيد أو ينخفض ، لا يتأثر



$$\Delta H^\circ = - 103.7 \text{ kJ}$$

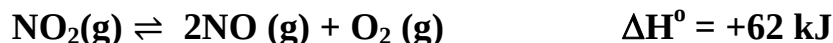


يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

التغير	[H ₂]	[Br ₂]	[HBr]	قيمة K _{eq}
إضافة H ₂				
إضافة HBr				
إزالة H ₂				
إزالة HBr				
رفع درجة الحرارة				
خفض درجة الحرارة				
خفض حجم الوعاء ورفع الضغط				

2. للتفاعل التالي اكتب كيف يتغير تحت تأثير التغير بفرض أن حجم الوعاء ثابت ؟ بوضع يزيد أو ينخفض ، لا يتأثر



التغير	[NO ₂]	[NO]	[O ₂]	قيمة K _{eq}
إضافة NO ₂				
إضافة O ₂				
نزع NO ₂				
نزع O ₂				
رفع درجة الحرارة				
خفض درجة الحرارة				
خفض حجم الوعاء ورفع الضغط				
زيادة حجم الوعاء وخفض الضغط				

3. اشرح الاختلاف بين الحاصل الأيوني (Q_{SP}) وثابت حاصل الإذابة (K_{SP}) ؟

4. اكتب الرقم في العمود (أ) أمام ما يناسبه في العمود (ب)

العمود (أ)	العمود (ب)
1 التفاعل المتزن الذي فيه المتفاعلات والنواتج تتواجد في أكثر من حالة فيزيائية واحدة	تفاعل انعكاسي
2 حالة فيها تتوازن التفاعلات الأمامية والعكسية بسبب تساوي معدلاتها	الأيون المشترك
3 ثابت اتزان مركب أيوني شحيح الذوبان في الماء	اتزان متجانس
4 أيون يكون جزء لمركبين أو أكثر أيونين في محلول	تأثير الأيون المشترك
5 إذا حدث اختلال لنظام عند الاتزان فإن النظام ينزاح للاتجاه الذي يلغي هذا الاختلال	اتزان كيميائي
6 قيمة عددية لنسبة تراكيز النواتج إلى تراكيز المتفاعلات مرفوعة لقوى تقابل معاملاتها في معادلة موزونة	ثابت الاتزان
7 تفاعل يمكن أن يحدث في اتجاهين	ثابت حاصل الإذابة
8 تفاعل متزن فيه كل المتفاعلات والنواتج لها نفس الحالة الفيزيائية	مبدأ لوشاتيليه
9 عند درجة حرارة معينة قد يصل نظام كيميائي لحالة فيها نسبة تراكيز المتفاعلات و النواتج تكون قيمة ثابتة	قانون الاتزان الكيميائي
10 تنخفض ذوبانية مادة بسببه	اتزان غير متجانس



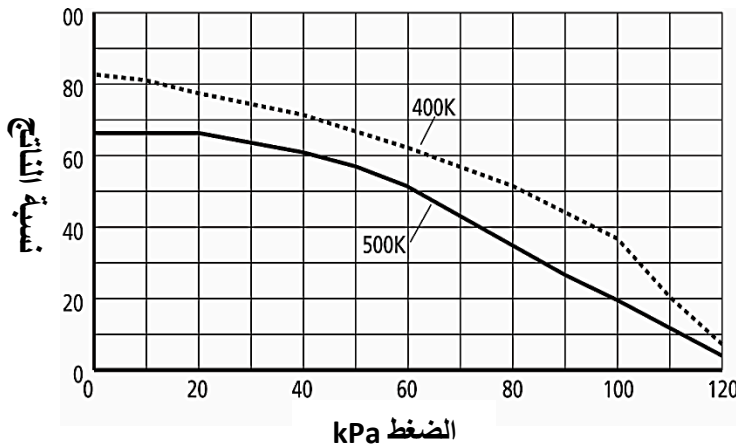
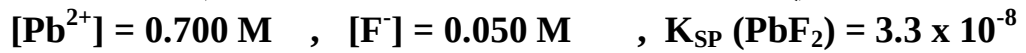
يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

5. في كلا مما يلي صف كيفية انزياح الاتزان في الاتجاه الموضح امام المعادلة ؟



6. لديك التركيز الأولي لأيونين ، تنبأ هل سيكونا راسب بفرض خلط حجم متساوي من كل محلول .



7. يوضح الشكل البياني المقابل كيف أن التحكم في درجة حرارة وضغط في تفاعل يغير نسبة النواتج الناتجة .

1. كيف يؤثر تغيير الضغط على كمية الناتج ؟

2. هل التفاعل ماص للحرارة أم طارد للحرارة ؟
برر إجابتك ؟

8. في المحاليل المائية ، أيون Co^{2+} وردي . اللون الوردي نتيجة لوجود الأيون المعقد $[Co(H_2O)_6]^{2+}$. عند إضافة أيونات Cl^- له يتحول هذا الأيون في عملية ماصة للحرارة إلى $Co(H_2O)_4Cl_2$ ذو اللون الأزرق في المحلول المائي . يتواجد النوعين في اتزان مع بعضها البعض . استخدم مهاراتك العلمية لتحديد كيف يستخدم هذا السلوك للتنبؤ بتغير درجة الحرارة والرطوبة كالتالي :

1. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل الماص للحرارة للاتزان بين الأنواع مع وضع الألوان ؟

2. كيف تؤثر الرطوبة العالية في اتزان التفاعل ؟



يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

3. ما تأثير إضافة HCl على الاتزان ؟

4. كيف يؤثر اليوم الحار في الاتزان ؟

9. ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

1. () ينص قانون الاتزان الكيميائي على أن عند ضغط معين قد يصل نظام كيميائي لحالة فيها نسبة تراكيز المتفاعلات إلى النواتج قيمة ثابتة
2. () المعادلة $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ مثال لاتزان متجانس
3. () إذا كانت قيمة ثابت الاتزان أقل من واحد فإن المتفاعلات هي المفضلة عند الاتزان
4. () قيمة K_{eq} ثابتة عند حجم معين
5. () إذا كانت قيمة K_{eq} عند 300K هي 49.7 فإن تركيز المتفاعلات سيكون أكبر من تراكيز النواتج
6. () يعني الاتزان غير المتجانس أن المتفاعلات والنواتج تتواجد بأكثر من حالة فيزيائية
7. () يعني الاتزان المتجانس أن المتفاعلات والنواتج تتواجد في نفس الحالة الفيزيائية

10. قام كيميائي بتجربتين لتحديد ثابت الاتزان لتفاعل ثاني أكسيد الكبريت مع الأكسجين لتكوين ثالث أكسيد الكبريت . استخدم الجدول التالي ثم أجب على الاسئلة التي تليه

$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$, 873 K			
التجربة 1		التجربة 2	
التركيز الأولية	تركيز الاتزان	التركيز الأولية	تركيز الاتزان
$[SO_2] = 2.00M$	$[SO_2] = 1.50M$	$[SO_2] = 0.500M$	$[SO_2] = 0.590M$
$[O_2] = 1.50M$	$[O_2] = 1.26M$	$[O_2] = 0M$	$[O_2] = 0.0450M$
$[SO_3] = 3.00M$	$[SO_3] = 3.50M$	$[SO_3] = 0.350M$	$[SO_3] = 0.260M$

1. اكتب معادلة حساب ثابت الاتزان لهذا التفاعل ؟

2. هل التفاعل مثال لاتزان متجانس أم غير متجانس ؟

3. احسب قيمة ثابت الاتزان من بيانات التجربة 1 ؟

4. هل من الضروري حساب ثوابت الاتزان للتجربتين ؟ برر إجابتك



11. أكمل الجدول التالي :

التفاعل	المؤثر	الانزياح	طريقة أخرى لانزياح التفاعل في نفس الاتجاه الذي حددته
$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$	إضافة NH_3	لليسار	نزع N_2 أو H_2
$CO(g) + H_2O \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$			
$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$			
$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$			

12. أكمل الفقرة التالية باستخدام المصطلحات التالية

الطاقة	الحفاز	الاضطراب	يزيد	طارد للحرارة	اليمين
	الامامي	ثابت	العكسي	تغير	الأقل

عندما نخفض حجم وعاء التفاعل فإننا الضغط وهذا يجعل التفاعل الواقع تحت الاتزان ينزاح للجانب المحتوي العدد من المولات . إذا امتلك التفاعل عدد متساوي من المولات المتفاعلة والناجمة فإن تغير الحجم لا يسبب أي في الاتزان . تغير درجة حرارة التفاعل المتزن يغير كلا من الاتزان وموضع الاتزان . عندما يكون التفاعل يعني أن الطاقة قد انطلقت . وخفض درجة الحرارة يزيح الاتزان إلى لأن التفاعل الامامي يطلق حرارة ليلغي يسرع من التفاعل بخفض اللازمة لبدء التفاعل ولكن ذلك يكون متساوي في الاتجاه وسيصل التفاعل للاتزان بسرعة ولكن بدون تغير في كمية الناتج المتكونة .

13. أكمل الجدول التالي :

التفاعل	المؤثر	انزياح الاتزان / عدم التغير
$PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$ حرارة	زيادة درجة الحرارة	
$CO(g) + Fe_2O_3(s) \rightleftharpoons CO_2(g) + 3FeO(s)$	زيادة حجم وعاء التفاعل	
$2NO(g) + H_2(g) \rightleftharpoons N_2O(g) + H_2O(g)$ حرارة	خفض حجم وعاء التفاعل	
$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ حرارة	خفض درجة الحرارة	
$H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ حرارة	خفض حجم وعاء التفاعل	

14. أجب عن الاسئلة التالية :

1. ما أنواع الاضطراب الثلاثة التي يمكن أن تخل بنظام كيميائي ؟

.....

2. فيما يستخدم ثابت الاتزان ؟

.....

3. لديك التفاعل $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ والد له $K_{eq} = 1.2 \times 10^{-4}$ عند 2273 K

a. اكتب معادلة ثابت الاتزان لهذا التفاعل ؟

.....



أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

b. اكتب المعادلة التي تسمح لك بحساب تركيز NO

4. ما هو ثابت حاصل الإذابة ؟

5. ما ثابت حاصل الإذابة للتفاعل $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{s}) \rightleftharpoons 3\text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{PO}_4^{3-} (\text{aq})$ ؟

15. اشرح باختصار لماذا Ag_3PO_4 أكثر ذوبان في الماء عنه في نفس الحجم من محلول Na_3PO_4 ؟

16. لماذا القيمة العددية الكبيرة لثابت الاتزان تعني أن النواتج هي المفضلة في نظام متزن ؟

17. كيف لنظام تحت الاتزان أن يحتوي كميات صغيرة وغير متغيرة من النواتج في وجود كميات كبيرة من المتفاعلات وما الذي يمكن قوله عن الحجم النسبي لثابت الاتزان K_{eq} لهذا النظام المتزن ؟

18. كيف يتغير K_{eq} عندما تضاف حرارة لاتزان فيه التفاعل الامامي طارد للحرارة ؟

19. صف المحلول الذي ينتج عند خلط محلولين فيه $Q_{SP} = K_{SP}$ وهل يتكون راسب ؟

20. ما تأثير إضافة غاز نبيل على تفاعل متزن في الطور الغازي بفرض عدم تغير وعاء التفاعل ؟

21. احسب K_{eq} للاتزان التالي عندما $[\text{SO}_3] = 0.0160 \text{ mol/L}$ ، $[\text{SO}_2] = 0.0056 \text{ mol/L}$ ، $[\text{O}_2] = 0.0021$
 $2\text{SO}_3 (\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$

22. كم مولا لكل لتر من كلوريد الفضة ستتواجد في محلول مشبع من AgCl ؟ $K_{Sp} (\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$

أولاً : اسئلة اختار من متعدد (يجب حل المسألة قبل الاختيار) ، الاسئلة المتكررة لها صيغ أخرى

1. عند الاتزان

✍ يتساوى معدل التفاعل الأمامي والعكسي ✍
✍ قيمة ثابت الاتزان تساوي 1 ✍
✍ ثوابت المعدل للتفاعلات الأمامية والعكسية متساوية ✍
✍ يستهلك العامل المحدد للتفاعل ✍

2. أي من التالي سيغير قيمة ثابت الاتزان

✍ تغيير التراكيز الأولية للمتفاعلات ✍
✍ تغيير التراكيز الأولية للنواتج ✍

✍ تغيير درجة الحرارة ✍

✍ تغيير حجم وعاء التفاعل ✍

3. قيمة K_{eq} للتفاعل التالي تساوي 0.25 : $SO_2(g) + NO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + NO(g)$. فتكون قيمة

K_{eq} للتفاعل $2SO_2(g) + 2NO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + 2NO(g)$ هي

✍ 0.062 ✍ 16 ✍ 0.50 ✍ 0.25 ✍

4. قيمة K_{eq} للاتزان : $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ تساوي 794 عند $25^\circ C$. ما قيمته للاتزان التالي

$HI(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2} H_2(g) + \frac{1}{2} I_2(g)$

✍ 0.035 ✍ 397 ✍ 1588 ✍ 28 ✍

5. عند 1000 K ثابت الاتزان للتفاعل $2NO(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2NOBr(g)$ هو $K_p = 0.013$. احسب K_p للتفاعل العكسي للتفاعل ؟

✍ 0.99 ✍ 1.1 ✍ 77 ✍ 0.013 ✍

6. معادلة التعبير عن ثابت الاتزان للتفاعل $4CuO(s) + CH_4(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + 4Cu(s) + 2H_2O(g)$ هي

C) $\frac{[Cu] P_{CO_2} P_{H_2O}^2}{[CuO]^4 P_{CH_4}}$

A) $\frac{P_{CO_2} P_{H_2O}^2}{P_{CH_4}}$

D) $\frac{P_{CH_4}}{P_{CO_2} P_{H_2O}^2}$

B) $\frac{P_{CH_4}}{P_{H_2O}^2 P_{CO_2}}$

7. في المعادلة : $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$ ، عند الاتزان 0.100 M من محلول

حمض الاستيك يكون له التراكيز $[H^+] = [CH_3COO^-] = 1.33 \times 10^{-3} M$ ، $[CH_3COOH] = 0.099 M$.

احسب ثابت الاتزان K_{eq} لتأين حمض الاستيك عند $25^\circ C$ ؟

✍ 5.71×10^4 ✍ 1.79×10^{-5} ✍ 0.100 ✍ 5.71×10^6 ✍

8. كيف يستخدم حاصل قسمة مكونات التفاعل (Q) لتحديد ما إذا كان النظام عند الاتزان من عدمه ؟

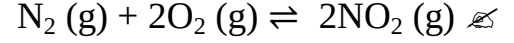
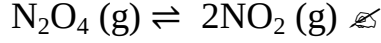
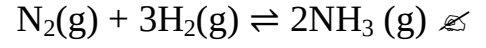
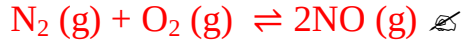
✍ يكون التفاعل عند الاتزان عندما $Q < K_{eq}$ ✍ يكون التفاعل عند الاتزان عندما $Q > K_{eq}$ ✍

✍ يكون التفاعل عند الاتزان عندما $Q = K_{eq}$ ✍ عند الاتزان لا يمكن معرفة Q ✍

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني



9. في أي من التفاعلات التالية زيادة الضغط عند درجة حرارة ثابتة لا يغير تراكيز المتفاعلات والنواتج ؟



10. للتفاعل المتزن $2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$ $\Delta H^\circ = -514 \text{ kJ}$ تتنبأ قاعدة لوشاتيليه بأن عند

زيادة درجة الحرارة فإنه سوف

✗ يزداد الضغط الجزئي لأول أكسيد الكربون

✗ تنخفض قيمة ثابت الاتزان

✗ تزداد قيمة ثابت الاتزان

✗ ينخفض الضغط الجزئي لـ CO_2

11. للتفاعل المتزن $2CO_2(g) \rightleftharpoons 2CO(g) + O_2(g)$ $\Delta H^\circ = -514 \text{ kJ}$ تتنبأ قاعدة لوشاتيليه بأن عند

الاتزان يصل الضغط الجزئي لـ CO إلى اقصاه بإجراء التفاعل

✗ عند درجة حرارة عالية وضغط منخفض

✗ عند درجة حرارة وضغط عاليين

✗ عند درجة حرارة منخفضة وضغط عالي

✗ عند درجة حرارة وضغط منخفضين

12. تأثير الحفاز على الاتزان هو

✗ زيادة المعدل الذي يحدث عند الاتزان بدون تغيير مكونات خليط الاتزان

✗ زيادة معدل التفاعل الأمامي فقط

✗ زيادة ثابت الاتزان وتكون النواتج هي المفضلة

✗ يبطئ التفاعل العكسي فقط

13. يتفكك رابع أكسيد ثنائي النيتروجين جزئياً حسب المعادلة $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ في دورق سعته 1 L

بداخله $3.0 \times 10^{-2} \text{ mol } N_2O_4$. عند الاتزان يظل $2.36 \times 10^{-2} \text{ mol } N_2O_4$ ، فيكون K_{eq} لهذا التفاعل

0.391 ✗

6.93×10^{-3} ✗

1.92×10^{-4} ✗

0.723 ✗

14. K_{eq} للتفاعل التالي يساوي 1.49×10^8 عند $100^\circ C$: $CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$ ، عند الاتزان

يكون $P_{CO} = P_{Cl_2} = 8.60 \times 10^{-4} \text{ atm}$ فيكون الضغط الجزئي للفسوجين $COCl_2$ هو atm

1.28×10^5 ✗

1.72×10^{11} ✗

1.10×10^2 ✗

2.01×10^{14} ✗

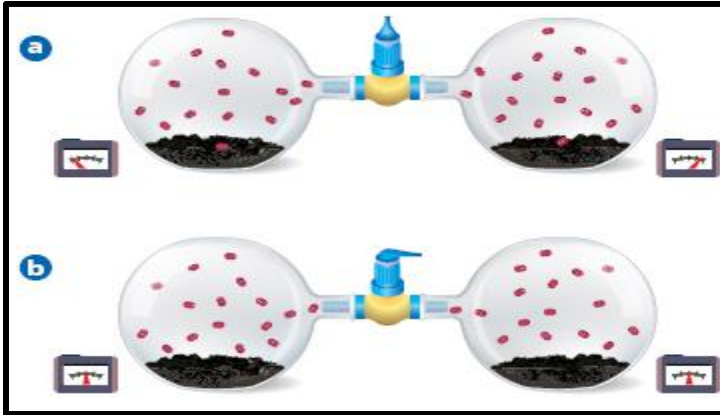
15. في الشكل المقابل ، يتغير اليود من الحالة الصلبة إلى غاز ويعود في كل الدوارق . أي دورق يكون عند الاتزان ؟

✗ جميع الدوارق عند الاتزان

✗ لا يوجد أي اتزان في الدوارق

✗ الدورق على اليسار فقط

✗ الدورق على اليمين فقط



يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسي

16. قيمة K_{eq} للتفاعل التالي تساوي 4.6×10^{-31} [$N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$] . ما مدلول القيمة الصغيرة لثابت الاتزان ؟

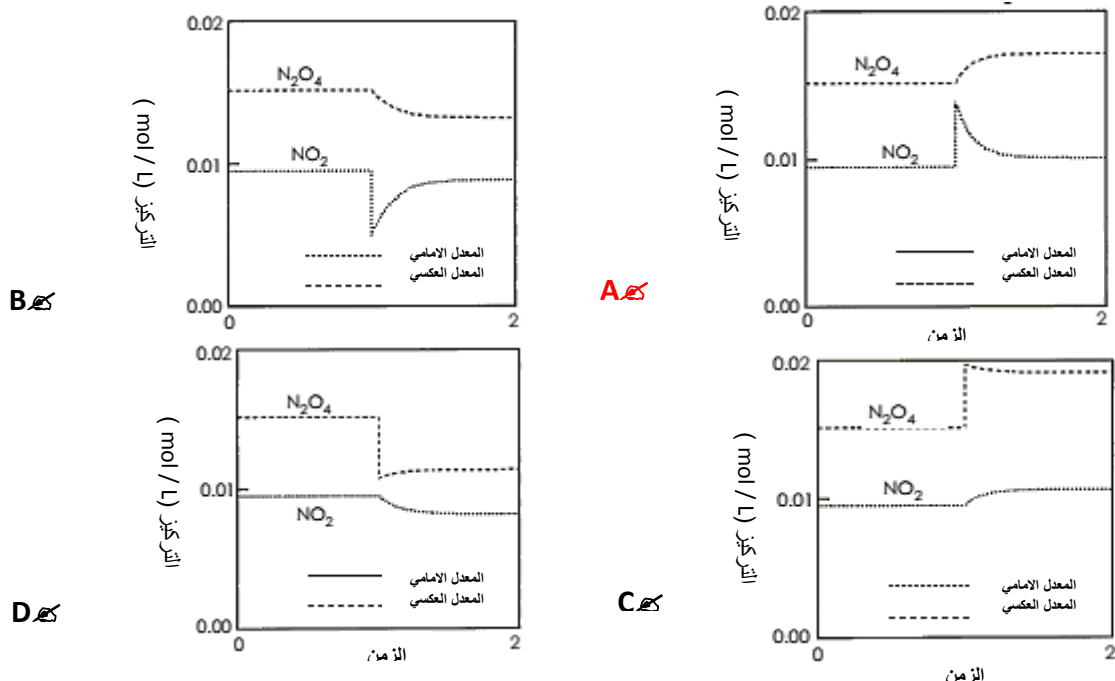
كل ذرات النيتروجين والاكسجين تفاعلت لتكون NO

تقريباً لم تتفاعل ذرات النيتروجين والأكسجين لتكون NO

التفاعل مستحيل حدوثه

يحدث التفاعل بسرعة جدا ويكون لحظياً

17. في التفاعل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ $\Delta H^\circ = -58.0 \text{ kJ / mol } N_2O_4$ ، المنحنى الذي يمثل تغير الاتزان عند إضافة زيادة من NO_2 هو



18. للنظام التالي الواقع تحت الاتزان [$H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$] إضافة H_2 يؤدي إلى

تكون زيادة من H_2O فقط

تكون زيادة من CO فقط

تكون زيادة من CO_2 فقط

تكون زيادة من H_2O و CO

19. للتفاعل الواقع تحت الاتزان [$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$] ما التأثير على كمية SO_3 إذا زاد حجم وعاء التفاعل ؟

سينخفض تركيز SO_3

سيزداد تركيز SO_3

سيظل تركيز SO_3 كما هو

لا يمكن معرفته بدون معرف K_{eq}

20. للتفاعل [$SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightleftharpoons SO_3$] في الطور الغازي ، $\Delta H^\circ = -1.6 \times 10^2 \text{ kJ}$ للتفاعل الأمامي . لزيادة

مردود SO_3 يجب أن يتم التفاعل عند

ضغط مرتفع ودرجة حرارة مرتفعة

ضغط منخفض ودرجة حرارة عالية

ضغط منخفض ودرجة حرارة منخفضة

ضغط عالي ودرجة حرارة منخفضة

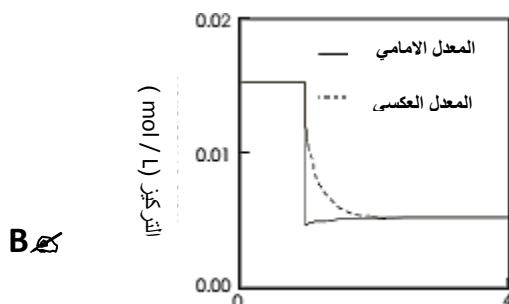


يتبع

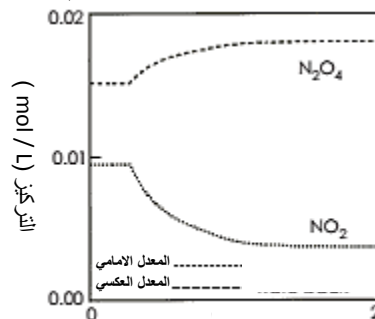
أني ممتن لكل من قال لي لا فسيبهم فعلتها بنفسني

21. في التفاعل $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ ، $\Delta H^\circ = -58.0 \text{ kJ / mol N}_2\text{O}_4$ ، المنحنى الذي يمثل تغير الاتزان

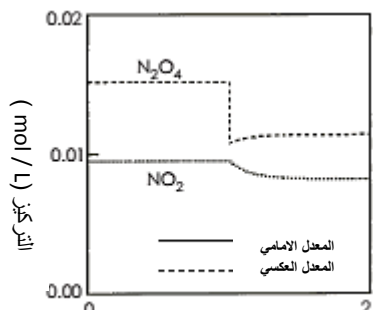
عند زيادة درجة حرارة النظام هو



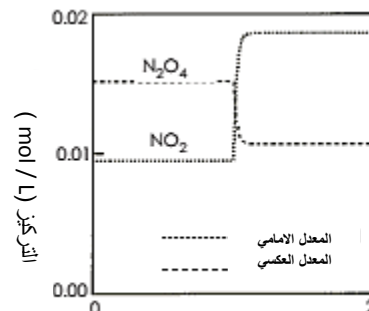
A



D



C



22. للتفاعل $2\text{NOCl}(\text{g}) + 75\text{kJ} \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ ، أي من التالي يزيح التفاعل إلى اليسار ؟

✗ تسخين وعاء التفاعل

✗ إضافة حفاز

✗ إضافة زيادة من NOCl

✗ خفض حجم وعاء التفاعل

23. الذوبانية المولية لـ BaCO_3 تساوي $9.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ عند 25°C . ما قيمة حاصل الإذابة K_{SP} لـ BaCO_3 ؟

✗ 4.0×10^{-15}

✗ 5.3×10^{-12}

✗ 8.1×10^{-9}

✗ 1.2×10^{-8}

24. عند إضافة NaCl إلى محلول 0.010 M AgNO_3 في الماء عند 25°C . ما $[\text{Cl}^-]$ عندما يبدأ AgCl في

الترسب علما بأن $K_{\text{SP}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$ ؟

✗ 1.8×10^{-12}

✗ 1.8×10^{-8}

✗ 1.3×10^{-6}

✗ 1.0×10^{-10}

25. كم جرام من MgF_2 تذوب في 150 mL من 0.10 M NaF ؟ $K_{\text{SP}}(\text{MgF}_2) = 6.4 \times 10^{-9}$ (مهم)

✗ 6.0×10^{-6}

✗ 1.0×10^{-5}

✗ 4.1×10^{-6}

✗ 6.4×10^{-7}

تنويه MgF_2 شحيح الذوبان وتقريبا $[\text{F}^-] = [\text{NaF}]$

$[\text{Mg}^{2+}] = 6.4 \times 10^{-7} \text{ M} = [\text{MgF}_2]$ ومنها $6.4 \times 10^{-9} = [\text{Mg}^{2+}] \times (0.10\text{M})^2$

$n(\text{mol}) = M \times V = 6.7 \times 10^{-7} \times 0.150 \text{ L} = 9.6 \times 10^{-8} \text{ mol}$

$m = n \times M_m = 9.6 \times 10^{-8} \times 62.3 = 6.0 \times 10^{-6} \text{ g MgF}_2$ ومنها $n = m / M_m$

26. احسب الذوبانية المولية لكبريتات الرصاص PbSO_4 علما بأن $K_{\text{SP}} = 2.5 \times 10^{-8}$ ؟

✗ 6.4×10^{-4}

✗ 4.8×10^{-4}

✗ 3.2×10^{-4}

✗ $1.6 \times 10^{-4} \text{ M}$

$K_{\text{sp}} = 2.5 \times 10^{-8} = [\text{Pb}] \times [\text{SO}_4]$.

$s = [\text{Pb}] = [\text{SO}_4]$. $s^2 = 2.5 \times 10^{-8}$, $s = 1.6 \times 10^{-4} \text{ M}$.



يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسي

27. أوجد Q_{SP} ليوديد الفضة AgI إذا أضيف 50.0 mL من 0.1M NaI إلى 50.0 mL من 0.1M $AgNO_3$.

هل سيتكون راسب علما بأن $K_{SP}(AgI) = 8.5 \times 10^{-17}$ ؟ $AgI(s) \rightarrow Ag^+(aq) + I^-(aq)$

لا يتكون راسب ، 0.01 ، يتكون راسب لا يتكون راسب ، 0.0025 ، يتكون راسب

لا يتكون راسب ، 0.01 ، لا يتكون راسب ، 0.0025 ، لا يتكون راسب

$Q_{SP} = [Ag^+][I^-]$. خلط محلولين سيخفف المولارية إلى النصف فيكون $[Ag] = 0.05 M = [I]$ ومنها $Q_{SP} =$

$0.05 \times 0.05 = 0.0025$ ، وهذا أكبر بكثير من K_{SP} لذلك سيتكون راسب

28. إذا كان K_{eq} أكبر من الصفر فإنه عند الاتزان

كمية النواتج تكون أكبر من كمية المتفاعلات كمية المتفاعلات تكون أكبر من كمية النواتج

كمية المتفاعلات تساوي كمية النواتج كمية النواتج تساوي صفر

29. أي من التالي صحيح بالإشارة إلى تركيز النواتج لتفاعل عند الاتزان بفرض عدم اختلال الاتزان ؟

تراكيز النواتج لن تتغير لعدم وجود زيادة من المتفاعلات

تراكيز النواتج لن تتغير لاستهلاك العامل المحدد للتفاعل

تراكيز النواتج لن تتغير لأن معدل التفاعل الأمامي ومعدل التفاعل العكسي متساوية

تراكيز النواتج تتغير باستمرار بسبب الانعكاسية

30. قد يتحقق الاتزان الكيميائي ببدء التفاعل بـ

المتفاعلات فقط أو النواتج فقط

أي كميات من المتفاعلات والنواتج

كميات متساوية من المتفاعلات والنواتج

جميع ما سبق

31. عند الاتزان الذي يفضل بقوة النواتج يكون

$K_{eq} < 1$ ، $K_{eq} > 1$ ، $K_{eq} = Q$ ، $Q < 1$

32. إذا كان قيمة Q أصغر من ثابت الاتزان K_{eq} فإن

يكون التفاعل عند الاتزان

التفاعل لا يكون عند الاتزان وسيتكون زيادة من النواتج

التفاعل لا يكون عند الاتزان وسيتكون زيادة من المتفاعلات

قيمة K_{eq} سوف ينخفض حتى يساوي Q

33. إذا تحقق الاتزان بإضافة 0.10 mol من كلا من A , B في وعاء سعته 1L فأى من التالي يجب أن يكون صحيح

ليتحقق الاتزان ؟ $K_{eq} = 320$ $A + 2B \rightleftharpoons 2C$

$[A] = [B]$ ، $[A] = [B] = [C]$ ، $[B] = 2[C]$ ، $[A] > [B]$

34. معادلة الاتزان للتفاعل $Zn^{2+}(aq) + 2NH_3(aq) \rightleftharpoons Zn(NH_3)_2^{2+}$ هي

$K_{eq} = \frac{[Zn^{2+}][2[NH_3]]}{[Zn(NH_3)_2^{2+}]}$ ، $K_{eq} = [Zn^{2+}] + 2[NH_3] + [Zn(NH_3)_2^{2+}]$

$K_{eq} = [Zn^{2+}] + 2[NH_3] - [Zn(NH_3)_2^{2+}]$ ، $K_{eq} = \frac{[Zn(NH_3)_2^{2+}]}{[Zn^{2+}][NH_3]^2}$

35. للتفاعل الكيميائي $A + 2B \rightleftharpoons 2C$ ، قيمة ثابت الاتزان $K_{eq} = 10$ ما قيمة ثابت الاتزان للتفاعل العكسي

0.10 ، 10 ، 100 ، - 10



يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسي

36. للتفاعل المتزن $A + 2B \rightleftharpoons 2C$ ، قيمة ثابت الاتزان تساوي 10 . ما قيمته للتفاعل $4C \rightleftharpoons 2A + 4B$

0.10 0.20 0.01 10

37. قيمة ثابت الاتزان للتفاعل التالي 0.43 الواقع تحت الاتزان في محلول مائي ، بفرض تم وضع المادة Z في الماء والذي تركيزها الأصلي 0.033 M وبفرض وجود تراكيز أولية من A , B تساوي صفر . عند حدوث الاتزان ما تركيز الاتزان للمادة Z ؟

أكثر من 0.033 أقل من 0.033 يساوي 0.033 لا يمكن تحديده

38. أي من التالي يحدث عند إضافة متفاعلات أو نزع نواتج لتفاعل في محلول أو طور غازي عند الاتزان ؟ العكس عند إضافة نواتج ونزع متفاعلات

تزداد Q وينزاح الاتزان لتكوين زيادة من النواتج تزداد Q وينزاح الاتزان لتكوين زيادة من المتفاعلات تقل Q وينزاح الاتزان لتكوين زيادة من النواتج تقل Q وينزاح الاتزان لتكوين زيادة من المتفاعلات

39. زيادة درجة الحرارة لتفاعل طارد للحرارة يؤدي إلى ؟ (انخفاض درجة الحرارة لتفاعل ماص)

زيادة النواتج وانخفاض المتفاعلات زيادة النواتج وزيادة النواتج انخفاض المتفاعلات وانخفاض النواتج انخفاض المتفاعلات وانخفاض النواتج

40. زيادة درجة الحرارة لتفاعل ماص للحرارة يؤدي إلى ؟ (انخفاض درجة الحرارة لتفاعل طارد)

زيادة النواتج وانخفاض المتفاعلات زيادة النواتج وزيادة النواتج انخفاض المتفاعلات وانخفاض النواتج انخفاض المتفاعلات وانخفاض النواتج

41. في التفاعل $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ ، $\Delta H^\circ = +27 \text{ kJ}$ ، $K_{eq} = 3.2 \times 10^{-4}$. أي من التالي صحيح إذا ارتفعت درجة الحرارة من 25°C إلى 100°C ؟

لا يحدث شيء تركيز A(g) سيزداد قيمة K_{eq} ستكون أصغر تركيز B(g) سيزداد

42. أي من القوائم التالية سيغير وضع الاتزان للتفاعل $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2 (s) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 (g) + \text{CO}_2 (g)$.

I. زيادة كمية $\text{NH}_4\text{CO}_2\text{NH}_2 (s)$ II. زيادة الضغط الكلي III. إزالة $\text{CO}_2 (g)$ IV. زيادة حجم وعاء التفاعل

(I,II,III) (II,IV,I) (III, II, IV) (IV, I, III)

43. للتفاعل التالي الواقع تحت الاتزان ، أي من التالي سيزيد كمية SO_2Cl_2 ؟



تسخين وعاء التفاعل إضافة Cl_2 نزع Cl_2 زيادة حجم وعاء التفاعل

44. في التفاعل $A(s) + B(l) \rightleftharpoons C(g) + D(g)$ ، $\Delta H^\circ = 84.3 \text{ kJ}$. إذا وضعت المتفاعلات والنواتج في وعاء مغلق وكان التفاعل عند الاتزان فيمكن خفض عدد مولات C بأي من التالي ؟

إضافة A نزع D خفض حجم الوعاء زيادة درجة الحرارة

45. PbCl_2 ملح شحيح الذوبان في الماء . ما تأثير إضافة NaCl على ذوبانية محلول كلوريد الرصاص ؟

ليس له تأثير على ذوبانية PbCl_2 تزيد ذوبانية أي ملح شحيح الذوبان Na^+ تخفض ذوبانية أي ملح شحيح الذوبان نتيجة تأثير الأيون المشترك تقل ذوبانية PbCl_2



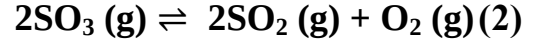
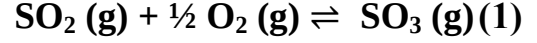
46. العلاقة بين ثوابت المعدل للتفاعلات الأمامية والعكسية وثابت الاتزان لعملية هو أن $K_{eq} = \dots\dots\dots$ ؟

$\frac{k_f}{k_r}$ ✗ $k_f - k_r$ ✗ $k_f \times k_r$ ✗ $\frac{k_r}{k_f}$ ✗

47. عند الاتزان للتفاعل $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ يكون

✗ المتفاعلات سائدة ✗ النواتج سائدة ✗ تتواجد فقط النواتج ✗ تتساوى كميات النواتج والمتفاعلات

48. إذا كان ثابت الاتزان للتفاعل (1) هو K فيكون ثابت الاتزان للتفاعل (2) هو



$\frac{1}{2} K$ ✗ $\frac{1}{K^2}$ ✗ K^2 ✗ $2K$ ✗

49. معادلة ثابت الاتزان للتفاعل : $Ti(s) + 2Cl_2(g) \rightleftharpoons TiCl_4(l)$ هي

$\frac{[TiCl_4(l)]}{[Cl_2(g)]^2}$ ✗ $\frac{[TiCl_4(l)]}{[Ti(s)][Cl_2(g)]^2}$ ✗ $[Cl_2(g)]^2$ ✗ $[Cl_2(g)]^{-2}$ ✗

50. أي من التفاعلات المتزنة التالية سينزاح لليسار استجابة لانخفاض الحجم ؟



51. للتفاعل الطارد للحرارة التالي $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، أي من التالي يؤدي إلى زيادة عدد مولات SO_3 في وعاء التفاعل ؟

✗ زيادة الضغط ✗ زيادة حجم الوعاء ✗ خفض الضغط ✗ زيادة درجة الحرارة

52. للتفاعل الطارد للحرارة التالي $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، أي من التالي يحدث عند زيادة درجة الحرارة ؟

✗ ينخفض الضغط الجزئي لثالث أكسيد الكبريت ✗ ينخفض الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكبريت

✗ لا يحدث أي تغيير في الضغوط الجزئية ✗ يزداد ثابت الاتزان K_{eq}

53. تأثير الحفاز على اتزان هو أنه

✗ يبطئ التفاعل العكسي ولا يغير من حالة التفاعل الأمامي

✗ يزيح الاتزان إلى اليمين حيث تتكون النواتج

✗ يزيد من ثابت الاتزان وبذلك تكون النواتج هي المفضلة

✗ يزيد المعدل الذي عنده يتحقق الاتزان دون تغيير في مكونات الخليط المتزن

54. تكون قيمة أي ثابت اتزان صحيحة فقط عند

✗ حجم معين ✗ درجة حرارة معينة ✗ ضغط معين ✗ تركيز معين

55. ما الذي تدل عليه القيمة العالية لثابت الاتزان K_{eq} ؟

✗ المحلول مشبع ✗ النواتج هي المفضلة ✗ المتفاعلات هي المفضلة ✗ التفاعل طارد للحرارة

56. ما الذي يتنبأ بأن زيادة تركيز NH_3 سينزح التفاعل $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ لليسار ؟

✗ مبدأ لوشاتيليه ✗ تأثير الأيون المشترك ✗ ثابت حاصل الإذابة ✗ قانون الاتزان الكيميائي

57. ما الذي ينتج إذا حجم وعاء التفاعل انخفض للتفاعل $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ ؟

✗ ينزاح الاتزان لليسار ✗ لا يتغير الاتزان ✗ ينزاح الاتزان لليمين

✗ يتغير ثابت الاتزان



يتبع

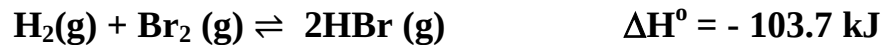
أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

58. تصف معادلة حاصل الإذابة الاتزان بين المركب الأيوني شحيح الذوبان و
 كمية المادة المضافة للمحلول كمية مولاته في التفاعل ثابت اتزانه أيوناته في المحلول
 59. ما الذي يمكن تحديده إذا ما تمت مقارنة الحاصل الأيوني مع ثابت حاصل الإذابة ؟
 الاتزان قانون فعل الكتلة أي المواد سيتسرب حجم المحلول

60. ما الذي يجعل ذوبانية المادة تنخفض من التالي ؟
 انخفاض درجة الحرارة انخفاض الضغط وجود أيون مشترك جميع ما سبق

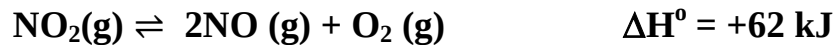
ثانيا : الاسئلة الورقية (غير الإلكترونية)

1. للتفاعل التالي اكتب كيف يتغير تحت تأثير التغير بفرض أن حجم الوعاء ثابت ؟ بوضع يزيد أو ينخفض ، لا يتأثر



التغير	[H ₂]	[Br ₂]	[HBr]	قيمة K _{eq}
إضافة H ₂	ينخفض	ينخفض	يزيد	لا يتأثر
إضافة HBr	يزيد	يزيد	ينخفض	لا يتأثر
إزالة H ₂	يزيد	يزيد	ينخفض	لا يتأثر
إزالة HBr	ينخفض	ينخفض	يزيد	لا يتأثر
رفع درجة الحرارة	يزيد	يزيد	ينخفض	ينخفض
خفض درجة الحرارة	ينخفض	ينخفض	يزيد	يزيد
خفض حجم الوعاء ورفع الضغط	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر	لا يتأثر

2. للتفاعل التالي اكتب كيف يتغير تحت تأثير التغير بفرض أن حجم الوعاء ثابت ؟ بوضع يزيد أو ينخفض ، لا يتأثر



التغير	[NO ₂]	[NO]	[O ₂]	قيمة K _{eq}
إضافة NO ₂	ينخفض	يزيد	يزيد	لا يتأثر
إضافة O ₂	يزيد	ينخفض	ينخفض	لا يتأثر
نزع NO ₂	يزيد	ينخفض	ينخفض	لا يتأثر
نزع O ₂	ينخفض	يزيد	يزيد	لا يتأثر
رفع درجة الحرارة	ينخفض	يزيد	يزيد	يزيد
خفض درجة الحرارة	يزيد	ينخفض	ينخفض	ينخفض
خفض حجم الوعاء ورفع الضغط	يزيد	ينخفض	ينخفض	ينخفض
زيادة حجم الوعاء وخفض الضغط	ينخفض	يزيد	يزيد	يزيد

3. اشرح الاختلاف بين الحاصل الأيوني (Q_{SP}) وثابت حاصل الإذابة (K_{SP}) ؟

.... الحاصل الأيوني هو حاصل ضرب تراكيز الأيونات في محلول مرفوعا لقوة تساوي معاملاتهما وقد يساوي حاصل الإذابة أو لا يساويه . ويساوي حاصل الإذابة فقط إذا كان المحلول مشبع أي يصف K_{SP} المحلول إذا كان مشبعا بينما Q_{SP} يصف المحلول عند أي تركيز للأيونات



4. اكتب الرقم في العمود (أ) أمام ما يناسبه في العمود (ب)

العمود (أ)	العمود (ب)
1 التفاعل المتزن الذي فيه المتفاعلات والنواتج تتواجد في أكثر من حالة فيزيائية واحدة	7 تفاعل انعكاسي
2 حالة فيها تتوازن التفاعلات الأمامية والعكسية بسبب تساوي معدلاتها	4 الأيون المشترك
3 ثابت اتزان مركب أيوني شحيح الذوبان في الماء	8 اتزان متجانس
4 أيون يكون جزء لمركبين أو أكثر أيونين في محلول	10 تأثير الأيون المشترك
5 إذا حدث اختلال لنظام عند الاتزان فإن النظام ينزاح للاتجاه الذي يلغي هذا الاختلال	2 اتزان كيميائي
6 قيمة عددية لنسبة تراكيز النواتج إلى تراكيز المتفاعلات مرفوعة لقوى تقابل معاملاتها في معادلة موزونة	6 ثابت الاتزان
7 تفاعل يمكن أن يحدث في اتجاهين	3 ثابت حاصل الإذابة
8 تفاعل متزن فيه كل المتفاعلات والنواتج لها نفس الحالة الفيزيائية	5 مبدأ لوشاتيليه
9 عند درجة حرارة معينة قد يصل نظام كيميائي لحالة فيها نسبة تراكيز المتفاعلات و النواتج تكون قيمة ثابتة	9 قانون الاتزان الكيميائي
10 تتخفص ذوبانية مادة بسببه	1 اتزان غير متجانس

5. في كلا مما يلي صف كيفية انزياح الاتزان في الاتجاه الموضح امام المعادلة ؟



.... سينزاح التفاعل لليسر عند رفع درجة الحرارة وكذلك عند إضافة زيادة من HCl . نزع أحد المتفاعلات سينزح التفاعل نحو اليسار أيضا



..... سينزاح التفاعل لليمين عند خفض درجة الحرارة وعند إضافة زيادة من O_2 أو عند نزع CO_2 . إضافة زيادة من C لا يغير الاتزان لأنه مادة صلبة . ولن يتأثر التفاعل بالحجم لتساوي عدد الجزيئات الغازية



..... سينزاح التفاعل لليمين عند رفع درجة الحرارة وعند إضافة زيادة من SO_2 أو نزع O_2 بينما S_8 لا يؤثر في الاتزان لأنه مادة صلبة . وسينزاح إلى اليمين أيضا عند زيادة الحجم لوجود عدد من المولات الغازية أكبر في النواتج عنها في المتفاعلات

6. لديك التركيز الأولي لأيونين ، تنبأ هل سيكون راسب بفرض خلط حجم متساوي من كل محلول .



..... نحسب الحاصل الأيوني وذلك بقسمة التراكيز أولا على 2 فيكون

$$Q_{SP} = [Pb^{2+}][F^-]^2 = (0.350)(0.025)^2 = 2.19 \times 10^{-4}$$

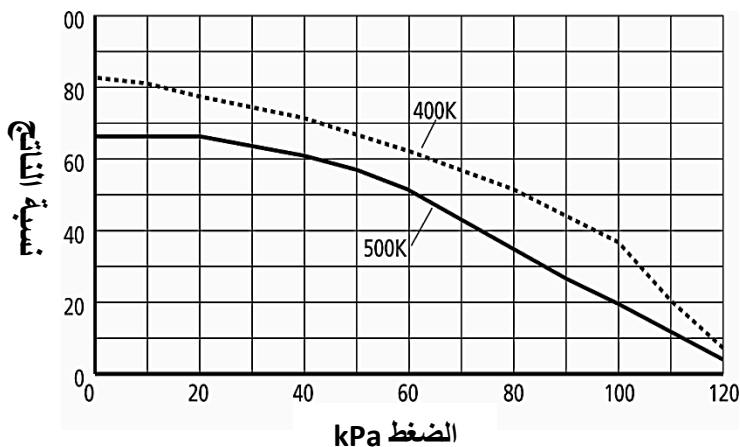
وحيث أن $Q_{SP} > K_{SP}$ سيتكون راسب



يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

7. يوضح الشكل البياني المقابل كيف أن التحكم في درجة حرارة وضغط في تفاعل يغير نسبة النواتج الناتجة .



1. كيف يؤثر تغيير الضغط على كمية الناتج ؟

.... زيادة الضغط تخفض كمية الناتج المنتج
كما يتضح من انخفاض المنحنى بزيادة الضغط
والذي يعني خفض حجم الوعاء حيث ينزاح
الاتزان نحو اليسار لأنخفاض العدد الكلي من
المولات

2. هل التفاعل ماص للحرارة أم طارد للحرارة ؟ برر إجابتك ؟

..... التفاعل طارد للحرارة لأن انخفاض درجة الحرارة يزيد كمية الناتج المنتج والحرارة تنتج في التفاعل
ونزاعها بخفض درجة الحرارة يجعل الاتزان ينزاح في الاتجاه الذي ينتج حرارة .

8. في المحاليل المائية ، أيون Co^{2+} وردي . اللون الوردي نتيجة لوجود الأيون المعقد $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$. عند إضافة أيونات Cl^- له يتحول هذا الأيون في عملية ماصة للحرارة إلى $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2$ ذو اللون الأزرق في المحلول المائي . يتواجد النوعين في اتزان مع بعضها البعض . استخدم مهاراتك العلمية لتحديد كيف يستخدم هذا السلوك للتنبؤ بتغير درجة الحرارة والرطوبة كالتالي :

1. اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل الماص للحرارة للاتزان بين الأنواع مع وضع الألوان ؟

..... $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} (\text{وردي}) + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{Co}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2 (\text{أزرق}) + 2\text{H}_2\text{O}$ + حرارة

2. كيف تؤثر الرطوبة العالية في اتزان التفاعل ؟

..... عند ارتفاع الرطوبة يوجد زيادة من بخار الماء في الهواء . والمعادلة توضح أنه عند إضافة ماء ينزاح الاتزان لليسار ومنها سيكون لون المحلول وردي

3. ما تأثير إضافة HCl على الاتزان ؟

..... يمتلك HCl أيون Cl^- الذي يوجه الاتزان نحو اليمين ويتحول لون المحلول إلى الأزرق

4. كيف يؤثر اليوم الحار في الاتزان ؟

..... التفاعل ماص للحرارة ، والبيئة الحارة ستؤدي إلى اضطراب النظام مما يجعل التفاعل ينزاح إلى اليمين
ويتكون اللون الأزرق

9. ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة

1. (X) ينص قانون الاتزان الكيميائي على أن عند ضغط معين قد يصل نظام كيميائي لحالة فيها نسبة تراكيز المتفاعلات إلى النواتج قيمة ثابتة

2. (✓) المعادلة $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ مثال لاتزان متجانس

3. (✓) إذا كانت قيمة ثابت الاتزان أقل من واحد فإن المتفاعلات هي المفضلة عند الاتزان

4. (X) قيمة K_{eq} ثابتة عند حجم معين

5. (X) إذا كانت قيمة K_{eq} عند 300K هي 49.7 فإن تركيز المتفاعلات سيكون أكبر من تراكيز النواتج

6. (✓) يعني الاتزان غير المتجانس أن المتفاعلات والنواتج تتواجد بأكثر من حالة فيزيائية

7. (✓) يعني الاتزان المتجانس أن المتفاعلات والنواتج تتواجد في نفس الحالة الفيزيائية



10. قام كيميائي بتجربتين لتحديد ثابت الاتزان لتفاعل ثاني أكسيد الكبريت مع الأكسجين لتكوين ثالث أكسيد الكبريت . استخدم الجدول التالي ثم أجب على الاسئلة التي تليه

$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, 873 K			
التجربة 1		التجربة 2	
التركيز الأولية	تركيز الاتزان	التركيز الأولية	تركيز الاتزان
$[\text{SO}_2] = 2.00M$	$[\text{SO}_2] = 1.50M$	$[\text{SO}_2] = 0.500M$	$[\text{SO}_2] = 0.590M$
$[\text{O}_2] = 1.50M$	$[\text{O}_2] = 1.26M$	$[\text{O}_2] = 0M$	$[\text{O}_2] = 0.0450M$
$[\text{SO}_3] = 3.00M$	$[\text{SO}_3] = 3.50M$	$[\text{SO}_3] = 0.350M$	$[\text{SO}_3] = 0.260M$

- اكتب معادلة حساب ثابت الاتزان لهذا التفاعل ؟

$$K_{eq} = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}$$
- هل التفاعل مثال لاتزان متجانس أم غير متجانس ؟
متجانس
- احسب قيمة ثابت الاتزان من بيانات التجربة 1 ؟

$$K_{eq} = \frac{[3.50]^2}{[1.50]^2 [1.26]} = 4.32$$
- هل من الضروري حساب ثوابت الاتزان للتجربتين ؟ برر إجابتك
لا ، لأن التجربتين قد تم اجرائهما تحت نفس درجة الحرارة فسيكون ثابت المعدل نفسه

11. أكمل الجدول التالي :

التفاعل	المؤثر	الانزياح	طريقة أخرى لانزياح التفاعل في نفس الاتجاه الذي حددته
$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$	إضافة NH_3	لليسار	نزع H_2 أو N_2
$\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$	إضافة H_2O	لليمين	إضافة CO أو نزع H_2 و CO_2
$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$	إضافة H_2	لليمين	إضافة I_2 أو نزع HI
$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$	زيادة حجم وعاء التفاعل	لليمين	خفض الضغط



يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

12. أكمل الفقرة التالية باستخدام المصطلحات التالية

الطاقة	الحفاز	الاضطراب	يزيد	طارد للحرارة	اليمين
	الامامي	ثابت	العكسي	تغير	الأقل

عندما نخفض حجم وعاء التفاعل فإننا ... **نزيد** .. الضغط وهذا يجعل التفاعل الواقع تحت الاتزان ينزاح للجانب المحتوي العدد **الأقل** ... من المولات . إذا امتلك التفاعل عدد متساوي من المولات المتفاعلة والنااتجة فإن تغير الحجم لا يسبب أي **تغير** ... في الاتزان . تغير درجة حرارة التفاعل المتزن يغير كلا من ... **ثابت** ... الاتزان وموضع الاتزان . عندما يكون التفاعل **طارد للحرارة** ... يعني أن الطاقة قد انطلقت . وخفض درجة الحرارة يزيح الاتزان إلى **اليمين** ... لأن التفاعل الامامي يطلق حرارة ليلغي ... **الاضطراب** **الحفاز** ... يسرع من التفاعل بخفض **الطاقة** ... اللازمة لبدء التفاعل ولكن ذلك يكون متساوي في الاتجاه ... **الامامي** و ... **العكسي** .. وسيصل التفاعل للاتزان بسرعة ولكن بدون تغير في كمية الناتج المتكونة .

13. أكمل الجدول التالي :

التفاعل	المؤثر	انزياح الاتزان / عدم التغير
حرارة + $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$	زيادة درجة الحرارة	ليسار
$\text{CO}(\text{g}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{FeO}(\text{s})$	زيادة حجم وعاء التفاعل	عدم التغير
حرارة + $2\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$	خفض حجم وعاء التفاعل	اليمين
$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ + حرارة	خفض درجة الحرارة	ليسار
$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ + حرارة	خفض حجم وعاء التفاعل	عدم التغير

14. أجب عن الاسئلة التالية :

1. ما أنواع الاضطراب الثلاثة التي يمكن أن تخل بنظام كيميائي ؟
..... **التغير في التركيز ، تغير حجم وعاء التفاعل ، درجة الحرارة ، تغير الضغط**
2. فيما يستخدم ثابت الاتزان ؟
... يستخدم ثابت الاتزان في حساب تركيز الاتزان لمادة إذا عرفت جميع تراكيز المتفاعلات والنواتج الأخرى ...
3. لديك التفاعل $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$ والذ له $K_{eq} = 1.2 \times 10^{-4}$ عند 2273 K
a. اكتب معادلة ثابت الاتزان لهذا التفاعل ؟
$$K_{eq} = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]}$$

b. اكتب المعادلة التي تسمح لك بحساب تركيز NO
$$[\text{NO}] = \sqrt{K_{eq} \times [\text{N}_2][\text{O}_2]}$$
4. ما هو ثابت حاصل الإذابة ؟
... هو ثابت اتزان لذوبان مركب أيوني شحيح الذوبان في الماء
5. ما ثابت حاصل الإذابة للتفاعل $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) \rightleftharpoons 3\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$ ؟
$$K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2$$



يتبع

أني ممتن لكل من قال لي لا فبسببهم فعلتها بنفسني

15. اشرح باختصار لماذا Ag_3PO_4 أكثر ذوبان في الماء عنه في نفس الحجم من محلول Na_3PO_4 ؟
بسبب تأثير الأيون المشترك (PO_4^{3-}) . لأنه سوف يتواجد بتركيز عالي مقابل تركيز أقل من Ag^+ في خليط الاتزان فتكون ذوبانية Ag_3PO_4 مساوية لتركيز أيونات Ag^+ .
16. لماذا القيمة العددية الكبيرة لثابت الاتزان تعني أن النواتج هي المفضلة في نظام متزن ؟
لأن معادلة ثابت الاتزان تشمل النواتج على البسط بينما المتفاعلات على المقام والذي يتناسب عكسيا مع قيمة K_{eq}
17. كيف لنظام تحت الاتزان أن يحتوي كميات صغيرة وغير متغيرة من النواتج في وجود كميات كبيرة من المتفاعلات وما الذي يمكن قوله عن الحجم النسبي لثابت الاتزان K_{eq} لهذا النظام المتزن ؟
يتواجد هذا الاتزان إذا تفاعلت كميات صغيرة من النواتج بسرعة جدا حيث يتساوى معدل التفاعل العكسي بسرعة مع معدل التفاعل الأمامي وتكون قيمة K_{eq} لهذا الاتزان صغيرة .
18. كيف يتغير K_{eq} عندما تضاف حرارة لاتزان فيه التفاعل الامامي طارد للحرارة ؟
ينخفض K_{eq} حيث أن اضافة حرارة يزيد معدل التفاعل الذي يمتص الحرارة وهو في اتجاه المتفاعلات
19. صف المحلول الذي ينتج عند خلط محلولين فيه $Q_{SP} = K_{SP}$ وهل يتكون راسب ؟
سيكون المحلول الجديد مشبعاً ولن يتكون راسب
20. ما تأثير إضافة غاز نبييل على تفاعل متزن في الطور الغازي بفرض عدم تغير وعاء التفاعل ؟
لا يغير الغاز النبييل الضغوط الجزئية أو تراكيز المتفاعلات أو النواتج لذلك الاتزان لن يتأثر
21. احسب K_{eq} للاتزان التالي عندما $[\text{SO}_3] = 0.0160 \text{ mol/L}$ ، $[\text{SO}_2] = 0.0056 \text{ mol/L}$ ، $[\text{O}_2] = 0.0021$

$$2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$$

$$K_{eq} = \frac{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} = \frac{(0.0056)^2(0.0021)}{(0.0160)^2} = 2.57 \times 10^{-4}$$
22. كم مولا لكل لتر من كلوريد الفضة ستتواجد في محلول مشبع من AgCl ؟ $K_{SP}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$

$$\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$$

$$[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = s^2 = 1.8 \times 10^{-10} , [\text{AgCl}] = [\text{Ag}^+] = [\text{Cl}^-] = s$$

$$S = \sqrt{1.8 \times 10^{-10}} \text{ ومنها}$$

$$S = 1.3 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$

