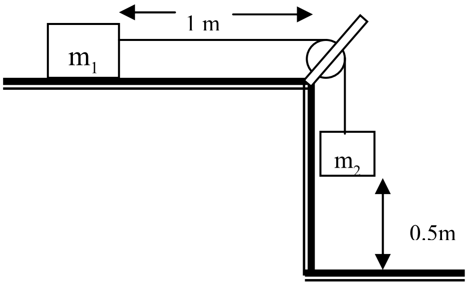
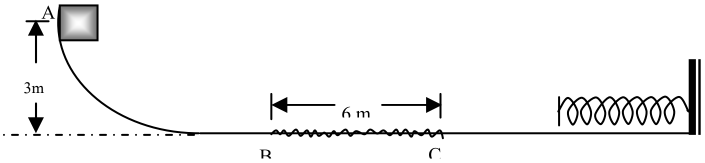
11. มวล $m_1 = 2\ kg$ วางอยู่บนโต๊ะที่ไม่มีความเสียดทาน โดยห่างจากขอบโต๊ะ 1 เมตร ผูกมวล $m_1$ ด้วยเชือกคล้องผ่านรอกเกลี้ยงและถ่วงปลายเชือกด้วยมวล $m_2 = 0.5\ kg$ โดยเริ่มต้นมวล $m_2$ อยู่สูงจากพื้น 0.5 เมตร เมื่อปล่อยให้มวลทั้งสองเริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง จงหาอัตราเร็วสูงสุดของมวล $m_1$



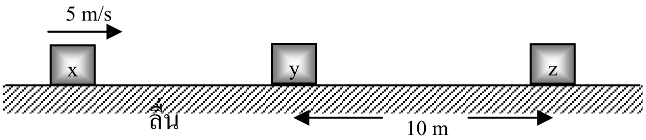

1. 2 $m/s$ 2. 2.5 $m/s$
3. $\sqrt{2}$ $m/s$ 4. $2\sqrt{2}$ $m/s$

12. กล่องมวล 10 $kg.$ ถูกปล่อยจากจุด $A$ ตามรูป ทางวิ่งนี้ไม่มีแรงเสียดทาน ยกเว้นส่วนที่อยู่ระหว่างจุด$B$ และ จุด$C$ ซึ่งมีระยะทาง 6 $m.$ กล่องเลื่อนไถลลงตามรางเข้ากระทบสปริงซึ่งมีค่านิจ $k$ = 2,250 $N/m.$ และกดสปริงเข้าไป 0.3 $m.$ จากตำแหน่งสมดุลก่อนมาหยุดนิ่งอยู่ชั่วขณะหนึ่ง จงหาสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์ระหว่างกล่องและผิวขรุขระระหว่าง $B$ และ $C$



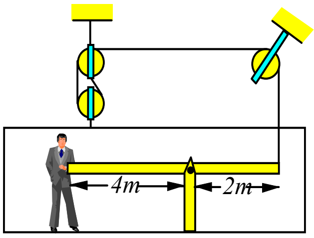

1. 0.1 2. 0.2
3. 0.3 4. 0.4

13. วัตถุ $x$ และ $y$ และ $z$ มวลเท่ากับ 0.1 กิโลกรัม วางบนพื้นระดับเดียวกัน $x$ กำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 5 เมตร/วินาที ส่วน $y$ และ $z$ หยุดนิ่ง ถ้า $y$ และ $z$ อยู่ห่างกัน 10 เมตร บนพื้นขรุขระที่มีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานจลน์เท่ากับ 0.1 ถ้าการชนระหว่าง $x$ $y$ และ $z$ เป็นการชนแบบยืดหยุ่นสมบูรณ์ จงหาความเร็วภายหลังชนของ $z$



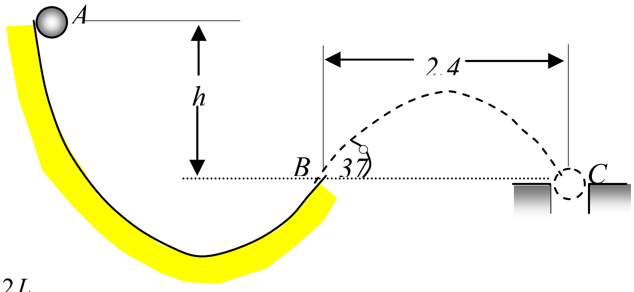

1. $\sqrt{5}$ $m/s$ 2. $2\sqrt{5}$ $m/s$
3. $\frac{1}{\sqrt{5}}$ $m/s$ 4. $\frac{1}{2\sqrt{5}}$ $m/s$

14. ชายคนหนึ่งหนัก 500 นิวตัน ยืนอยู่ในลังซึ่งหนัก 28 นิวตัน ภายในลังมีคานติดตั้งอยู่ดังรูป เมื่อชายคนนี้ออกแรงยกคานขึ้นจะทำให้ลังอยู่นิ่งได้ จงหาค่าแรงที่พื้นลังกระทำต่อเท้าชายคนนี้




1. 528 นิวตัน 2. 558 นิวตัน
3. 588 นิวตัน 4. 658 นิวตัน

15. วัตถุทรงกลมขนาดเล็กถูกปล่อยให้เคลื่อนที่จากหยุดนิ่งที่จุด $A$ วัตถุทรงกลมจะกลิ้งไปตามรางโค้งได้โดยไม่มีการไถล เมื่อไปถึงตำแหน่ง $B$ จะหลุดออกไปจากรางโค้งและจะตกลงไปสู่ช่องที่ตำแหน่ง $C$ จงหาว่าจะต้องปล่อยวัตถุทรงกลมนั้นจากตำแหน่งสูง $h$ กี่เมตร กำหนดโมเมนต์ความเฉื่อยของทรงกลมมีค่าตามสมการ $I = \frac{2}{5}mR^2$




1. 2.5 เมตร 2. 1.75 เมตร
3. 1.50 เมตร 4. 1.25 เมตร

16. ตัดสปริง $L$ ออกเป็นสองส่วน ให้ยาวส่วนละ $\frac{L}{3}$ และ $\frac{2L}{3}$ แล้วนำมวลสองก้อน ห้อยที่ปลายสปริงอันละก้อนและอีกปลายหนึ่งของสปริงแขวนไว้ ที่จุดตรึง ถ้าต้องการให้สปริงทั้งสองสั่นด้วยความถี่เท่ากัน มวลที่ห้อยปลายสปริงอันสั้นต้องเป็นกี่เท่าของมวลที่ห้อยปลายสปริงอันยาว

1. $\frac{1}{3}$ 2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{3}{2}$ 4. 2

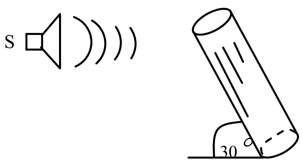
17. ภาชนะโลหะรูปทรงกระบอกพื้นที่หน้าตัดภายนอก 240 ตารางเซนติเมตร หนัก 18 นิวตัน ลอยตั้งตรงในแนวดิ่งอยู่ในน้ำ ถ้าก้นภาชนะเกิดมีรูรั่วพื้นที่หน้าตัด 0.5 ตารางเซนติเมตร ขณะเริ่มต้นน้ำจะไหลเข้าด้วยอัตรากี่ลูกบาศก์เซนติเมตร/วินาที

1. 9 $cm^3/s$ 2. $9\sqrt{6}$ $cm^3/s$ 3. 25 $cm^3/s$ 4. $25\sqrt{6}$ $cm^3/s$

18. หลอดรูเล็กปลายด้านล่างปิดซึ่งตั้งอยู่ในแนวดิ่ง มีลำปรอทยาว 5 ซม. ลอยอยู่เหนือลำอากาศด้านล่างของหลอด เมื่อแท่งปรอทสมดุลพบว่าลำอากาศในหลอดมีความยาว 10 ซม. ขณะนั้นความดันบรรยากาศซึ่งวัดโดยแบรอมิเตอร์ของทอริเซลลิมีค่าเท่ากับความสูงของลำปรอท 75 ซม. จงหาว่าเมื่อเอียงหลอดไป 37 องศา ลำอากาศในหลอดจะยาวกี่เซนติเมตร กำหนดความถ่วงจำเพาะของปรอทเป็น 13.6

1. 10.00 เซนติเมตร 2. 10.13 เซนติเมตร 3. 11.00 เซนติเมตร 4. 11.23 เซนติเมตร

19. ลำโพง $S$ ให้ความถี่เสียงในช่วง 1000 ถึง 2000 เฮิร์ตซ์ วางไว้ใกล้กับท่อปลายเปิดทั้งสองข้างซึ่งยาว 20 เซนติเมตร. จงหาความถี่ที่จะทำให้เกิดสั่นพ้องในท่อนี้ได้ ถ้าขณะนั้นอากาศมีอุณหภูมิ $15^{\circ}C$




1. 1,275 เฮิร์ตซ์
2. 1,500 เฮิร์ตซ์
3. 1,700 เฮิร์ตซ์
4. 1,850 เฮิร์ตซ์

20. ใส่น้ำลงบนกระจกเว้าซึ่งหงายขึ้นจนมีระดับสูง 1 ซม. พบว่าวัตถุที่อยู่บนแกนของกระจกและอยู่สูงจากระดับน้ำ 12 ซม. จะให้ภาพอยู่ที่เดียวกับวัตถุพอดี จงหารัศมีความโค้งของกระจกเว้านั้น กำหนดน้ำมีดรรชนีหักเห 4/3

1. 13 เซนติเมตร 2. 15 เซนติเมตร 3. 17 เซนติเมตร 4. 18 เซนติเมตร

21. อนุภาคหนึ่งมีมวล $2\times10^{-5}$ กก. และมีประจุ $+2\times10^{-6}$ คูลอมบ์ เมื่อนำไปวางไว้ระหว่างแผ่นคู่ขนานซึ่งห่างกัน 30 เมตร โดยมีสนามไฟฟ้าตามแนวดิ่ง ปรากฏว่าอนุภาคนี้เคลื่อนที่ลงในแนวดิ่งได้ระยะทาง 10 เมตร ในเวลา 2 วินาที ความต่างศักย์ระหว่างแผ่นมีค่าเท่าใด และแผ่นบนเป็นแผ่นบวกหรือลบ

1. 1500 $V$, แผ่นบนเป็นลบ 2. 1500 $V$, แผ่นบนเป็นบวก 3. 50 $V$, แผ่นบนเป็นลบ 4. 50 $V$, แผ่นบนเป็นบวก

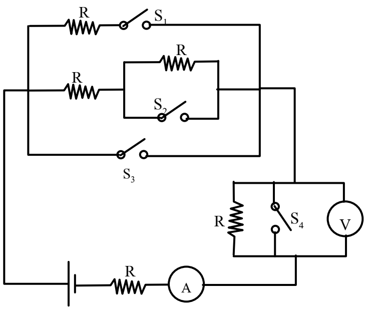
22. ทรงกลมฉนวน 2 ลูก มีรัศมี 0.3 $cm$ และ 0.5 $cm$ มีมวล 0.1 $kg$ และ 0.7 $kg$ และประจุ $-2$ $\mu C$ และ 3 $\mu C$ ถูกปล่อยให้เคลื่อนที่จากหยุดนิ่ง ขณะจุดศูนย์กลางของทรงกลมอยู่ห่างกัน 1 $m$ จงหาความเร็วของทรงกลมลูกเล็ก ขณะกำลังจะชนกัน

1. 1.55 $m/s$ 2. 4.45 $m/s$ 3. 8.75 $m/s$ 4. 10.85 $m/s$

23. เซลไฟฟ้าขนาด 2 โวลต์ ความต้านทานภายใน 1 โอห์ม จำนวน 10 เซล เมื่อต่อเซลไฟฟ้าทั้งหมดแบบขนานแล้วต่อเข้ากับความต้านทาน 4.9 โอห์ม จะเกิดกระแสไหลเท่ากับเมื่อนำเซลไฟฟ้าทั้งหมดต่อกันแบบอนุกรมแล้วต่อเข้ากับความต้านทาน 10 โอห์ม จงหาว่าในขณะที่เซลต่อกันแบบอนุกรมอยู่นั้น มีเซลไฟฟ้าที่ต่อกลับขั้วอยู่กี่เซล

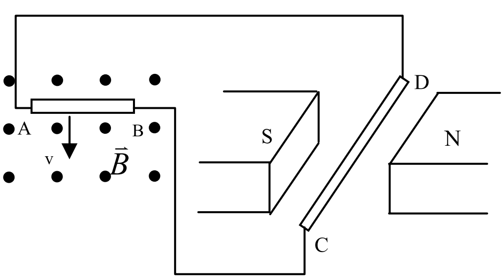
1. 1 2. 2 3. 3 4. 4

24. ถ้าความต้านทานทุกตัวมีค่าเท่ากับ R ประโยคต่อไปนี้ข้อใดถูกต้องที่สุด



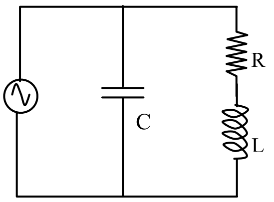

1. แอมมิเตอร์จะอ่านค่าได้น้อยสุดเมื่อปิดสวิตซ์ $S_1$ และ $S_2$ , เปิดสวิตซ์ $S_3$ และ $S_4$
2. โวลต์มิเตอร์จะอ่านค่าได้มากสุดเมื่อปิดสวิตซ์ $S_1$ และ $S_4$ , เปิดสวิตซ์ $S_2$ และ $S_3$
3. แอมมิเตอร์จะอ่านค่าได้มากสุดเมื่อปิดสวิตซ์ $S_3$ และ $S_4$ , เปิดสวิตซ์ $S_1$ และ $S_2$
4. โวลต์มิเตอร์จะอ่านค่าได้น้อยสุดเมื่อปิดสวิตซ์ $S_2$ และ $S_3$ , เปิดสวิตซ์ $S_1$ และ $S_4$

25. $AB$ และ $CD$ เป็นตัวนำไฟฟ้าที่เบา $AB$ อยู่ในสนามแม่เหล็ก $\vec{B}$ และ $CD$ อยู่ระหว่างแท่งแม่เหล็ก 2 แท่ง ถ้าเคลื่อนแท่ง $AB$ ในทิศตั้งฉากกับสนามแม่เหล็ก $\vec{B}$ ดังรูป แท่ง $CD$ จะเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด




1. เคลื่อนที่ลงสู่พื้น 2. เคลื่อนที่ขึ้นข้างบน
3. เคลื่อนที่เข้าหาขั้ว $S$ 4. เคลื่อนที่เข้าหาขั้ว $N$

26. จากวงจร $R\ L\ C$ ที่ต่อผสมกันดังรูป จงหาค่าความถี่รีโซแนนซ์




1 $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{L-CR^2}{CL}}$ 2. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{L-CL^2}{CR^2}}$

3. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{L-CL^2}{CR}}$ 4. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{L-CR^2}{CL^2}}$

27. เร่งอิเล็กตรอนตัวหนึ่งจากความต่างศักย์ไฟฟ้า 9.8 โวลต์ เข้าไปชนกับอะตอมของก๊าซชนิดหนึ่ง ซึ่งมีระดับพลังงานเรียงจากต่ำสุดเป็น -10.4, -2.6, -1.15, -0.65, -0.42,... อิเล็กตรอนโวลต์ ตามลำดับ ทำให้อิเล็กตรอนของอะตอมของก๊าซนี้ถูกกระตุ้นให้อยู่ในสภาวะกระตุ้น เมื่ออิเล็กตรอนจะตกกลับลงสู่สภาวะพื้น จะคายสเปกตรัมออกมาอยู่ในอนุกรมของบาล์มเมอร์กี่เส้น และเส้นที่มีความยาวคลื่นสั้นที่สุดในอนุกรมบาล์มเมอร์นี้ จะมีความยาวคลื่นกี่นาโนเมตร

1. 2 เส้น, 365 *nm* 2. 2 เส้น , 636 *nm* 3. 3 เส้น , 365 *nm* 4. 3 เส้น , 636 *nm*

28. ความยาวคลื่นขีดเริ่มสำหรับโลหะชนิดหนึ่งเป็น $\lambda_0$ ถ้าใช้แสงที่มีความยาวคลื่นเป็นครึ่งหนึ่งของความยาวคลื่นขีดเริ่มตกกระทบโหะนี้ จะสามารถทำให้เกิดโฟโตอิเล็กตรอนที่มีความยาวคลื่นสสารเป็นเท่าใด

1. $\sqrt{\frac{h\lambda_0}{mc}}$ 2. $\sqrt{\frac{h\lambda_0}{2mc}}$ 3. $\sqrt{\frac{hc}{m\lambda_0}}$ 4. $\sqrt{\frac{hc}{2m\lambda_0}}$

29. การวิเคราะห์ซากเรือที่ทำจากไม้ชนิดหนึ่งพบว่ามี *C*-14 อยู่ 1% ไม้ชนิดนี้เมื่อมีชีวิตอยู่พบว่ามี *C*-14 อยู่ 3% ซากเรือนี้มีอายุเท่าใด กำหนดค่าครึ่งชีวิตของ *C*-14 เป็น 5730 ปี $\log 2 = 0.30$ , $\log 3 = 0.48$

1. 6,450 ปี 2. 8,158 ปี 3. 9,168 ปี 4. 17,190 ปี

30. อนุภาคโปรตอนถูกเร่งจนกระทั่งมีพลังงานจลน์เท่ากับ 0.96 *MeV* พุ่งเข้าชน ${}^{7}_{3}Li$ เกิดอนุภาค $\alpha$ 2 ตัว แต่ละตัวจะมีค่าพลังงานจลน์เท่ากับกี่ *MeV* กำหนดให้ ${}^{7}_{3}Li$ = 7.016005 $u$ , ${}^{1}_{1}H$ = 1.007825 $u$ , ${}^{4}_{2}He$ = 4.002604 $u$

1. 8.66 *MeV* 2. 9.15 *MeV* 3. 17.34 *MeV* 4. 18.29 *MeV*

31 . กำหนดค่าพลังงานไอออไนเซชันให้ดังนี้

| ธาตุ | ลำดับที่ของค่าพลังงานไอออไนเซชัน (kJ.mol$^{-1}$) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| A | 1086 | 2350 | 4620 | 6220 | 38000 | 47260 |
| B | 1400 | 2860 | 4580 | 7500 | 9400 | 53000 |
| C | 496 | 4560 | 6900 | 9540 | 13400 | 16600 |
| D | 738 | 1450 | 7730 | 10500 | 13600 | 18000 |
| E | 786 | 1580 | 3230 | 4360 | 16000 | 20000 |
| G | 418 | 3052 | 4410 | 5900 | 8000 | 9600 |
| H | 589 | 1145 | 4900 | 6500 | 8100 | 11000 |

ข้อใดต่อไปนี้เป็นธาตุที่อยู่ในหมู่เดียวกัน

1. A กับ E 2. C กับ D 3. D กับ G 4. B กับ H

32. ถ้าวางไอโซโทปกัมมันตรังสีชนิดหนึ่งหนัก 10 กรัมไว้เป็นเวลา 20 วัน พบว่ามีไอโซโทปชนิดนั้นเหลืออยู่ 0.3125 กรัม ถ้าเริ่มต้นจากไอโซโทปชนิดเดียวกันนี้หนัก X กรัมตั้งทิ้งไว้ 20 วัน พบว่าเหลือไอโซโทปชนิดนี้ 0.2 กรัม จงหาค่า X

1. 1.6 กรัม 2. 3.2 กรัม 3. 4.0 กรัม 4. 6.4 กรัม

33. จากข้อมูลต่อไปนี้ธาตุ E มีมวลอะตอมเท่าใด

| ***ไอโซโทป*** | ร้อยละในธรรมชาติ |
|---|---|
| ${}^{20}_{10}E$ | 90.9 |
| ${}^{21}_{10}E$ | 0.2 |
| ${}^{22}_{10}E$ | 8.9 |

1. 20.18 2. 21.00 3. 21.18 4. 22.29

34. กำหนดข้อมูลให้ดังนี้

| ***อะตอม / ไอออน*** | จำนวนนิวตรอน | จำนวนอิเล็กตรอน |
|---|---|---|
| P | 15 | 11 |
| $Q^{2-}$ | 17 | 11 |
| $R^{+}$ | 15 | 10 |
| $S^{-}$ | 17 | 12 |
| $T^{2+}$ | 16 | 13 |

ข้อใดเป็นไอโซโทปกับธาตุ P

1. Q 2. R 3. S 4. T

35. การจัดเรียงตัวของอิเล็กตรอนของ Mn เป็นดังนี้ $[Ar]4s^2 3d^5$ เมื่ออยู่ในรูปของ $Mn^{2+}$ ควรมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนตามข้อใด

1. $[Ar]4s^2 3d^3$ 2. $[Ar]4s^2 3d^7$ 3. $[Ar]4s^1 3d^4$ 4. $[Ar]3d^5$

36. ถังแก๊สบรรจุแก๊สหุงต้มมีปริมาตร 40 ลิตร ความดัน 120 บรรยากาศ อุณหภูมิ 25 $^{\circ}$C เมื่อใช้แก๊สไประยะหนึ่งวัดความดันได้ 90 บรรยากาศ ปริมาตรของแก๊สที่ใช้ไปกี่ลิตร

1. 53.33 ลิตร 2. 106.66 ลิตร 3. 120 ลิตร 4. 1200 ลิตร

37. ทองแดงและกรดไนทริกเข้มข้น 7 โมลต่อลิตรทำปฏิกิริยากันเป็นไปตามสมการ ดังนี้

$$3Cu(s) + 8HNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO(g) + 4H_2O(\ell)$$

ในการทดลองนำทองแดงมา 0.1 โมล ทำปฏิกิริยากับ $HNO_3$ จะได้ NO อยู่ในภาชนะ 2 ลิตร อุณหภูมิ 21 $^{\circ}$C ความดันของแก๊สในภาชนะเป็นไปตามข้อใด

1. $\frac{0.1 \times 8.31 \times 21}{2.00 \times 10^{-3}} Pa$ 2. $\frac{2}{3} \times \frac{0.1 \times 8.31 \times 21}{2.00 \times 10^{-3}} Pa$

3. $\frac{3}{2} \times \frac{0.1 \times 8.31 \times 294}{2.00 \times 10^{-3}} Pa$ 4. $\frac{2}{3} \times \frac{0.1 \times 8.31 \times 294}{2.00 \times 10^{-3}} Pa$

38. กำหนดข้อมูลเชื้อเพลิงให้ 4 ชนิด ดังนี้

| ***เชื้อเพลิง*** | มวลโมเลกุล | จุดเดือด ( $^{\circ}$C ) | ความร้อนของการเผาไหม้ $\Delta H$ (kJ.mol$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| W | 58.1 | -1 | 49.5 |
| X | 32.0 | 65 | 22.7 |
| Y | 2.0 | -253 | 143 |
| Z | 114.2 | 126 | 47.9 |

ข้อใดถูกต้อง

| ***ข้อ*** | ให้พลังงานต่อกรัมน้อยที่สุด | มีสถานะแก๊สที่ อุณหภูมิและความดันห้อง |
|---|---|---|
| 1 | W | Y |
| 2 | X | W |
| 3 | Y | X และ Z |
| 4 | Z | W และ Y |

39. กำหนดปฏิกิริยาให้ดังนี้

$$Ca(s)+2H_2O(\ell)\rightarrow Ca(OH)_2(aq)+H_2(g)\Delta H=-433kJ.mol^{-1}$$

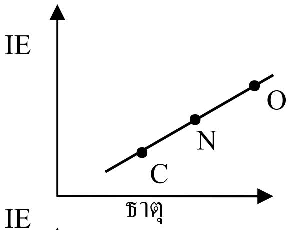
ค่าความร้อนจำเพาะของน้ำ = 4.2 $J.K^{-1}.g^{-1}$ เมื่อนำแคลเซียมหนัก 1.0 กรัมใส่ลงในน้ำ 100 กรัม จนกระทั่งปฏิกิริยาดำเนินไปอย่างสมบูรณ์ อุณหภูมิของน้ำเป็นกี่ $^{\circ}$C (มวลอะตอมของ Ca = 40)

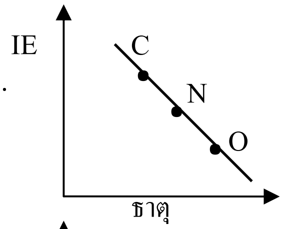
1. เพิ่มขึ้น 26 $^{\circ}$C
2. ลดลง 10.8 $^{\circ}$C
3. เพิ่มขึ้น 0.026 $^{\circ}$C
4. ลดลง 2.6 $^{\circ}$C

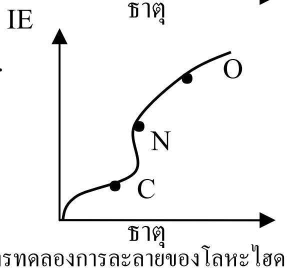
40. สารละลายในข้อใดที่มีจำนวนไอออนน้อยที่สุด

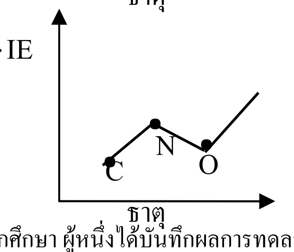
1. 100 $cm^3$ ของ 0.05 M NaOH
2. 70 $cm^3$ ของ 0.04 M $CaCl_2$
3. 70 $cm^3$ ของ 0.06 M $Na_2SO_4$
4. 100 $cm^3$ ของ 0.02 M $Al_2(SO_4)_3$

41. กำหนดธาตุให้ดังนี้ ${}^{12}_{6}C, {}^{14}_{7}N, {}^{16}_{8}O$ กราฟแสดงค่าพลังงานไอออไนเซชัน (IE) ข้อใดถูกต้อง

1.



2.



3.



4.



42. จากการทดลองการละลายของโลหะไฮดรอกไซด์ในน้ำที่อุณหภูมิ 20°C ของนักศึกษา ผู้หนึ่งได้บันทึกผลการทดลองดังตาราง

| | สภาพละลายได้ในหน่วยกรัมต่อ 100 $cm^3$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | หมู่ I | | หมู่ II | | หมู่ III | |
| คาบที่ 1 | LiOH | 13 | $Be(OH)_2$ | $10^{-4}$ | | |
| คาบที่ 2 | NaOH | 109 | $Mg(OH)_2$ | $10^{-3}$ | $Al(OH)_3$ | $4x10^{-9}$ |
| คาบที่ 3 | KOH | 112 | $Ca(OH)_2$ | 0.16 | | |
| คาบที่ 4 | RbOH | 117 | $Sr(OH)_2$ | 0.80 | | |

เหตุผลข้อใดดีที่สุดที่ใช้อธิบายสภาพละลายได้ของไฮดรอกไซด์จากผลการทดลอง

1. คาบที่ 2 ความเป็นโลหะมากขึ้น การละลายได้ลดลง
2. สภาพการละลายได้เพิ่มขึ้นเมื่อธาตุมีความเป็นโลหะมากขึ้น
3. ในหมู่เดียวกันสภาพการละลายได้ลดลง
4. สภาพการละลายได้เพิ่มขึ้น เมื่อธาตุมีความเป็นอโลหะมากขึ้น

43. ข้อใดจัดเรียงอิเล็กตรอนไม่เป็นตามกฎออกเตต

1. $BF_3, SF_6, BeC\ell_2, H_2CO$
2. $NH_3, SO_3, CO_3^{2-}, NO_2, IC\ell_3$
3. $CO, XeF_4, AsH_3, SF_4, PH_3$
4. $XeF_2, C\ell F_3, BrF_5, XeF_4, SF_4$

44. ข้อใดมุมระหว่างพันธะรวมกันมากที่สุด

1. $H_2CO, C_2H_2, PO_4^{3-}, CO_3^{2-}$
2. $H_3O^+, NH_4^+, COC\ell_2, SF_6$
3. $SO_4^{2-}, NO_3^-, AsC\ell_3, CO_2$
4. $HCN, H_2O, SO_2, XeF_4$

45. ปฏิกิริยาการเผาไหม้แก๊สมีเทน ($CH_4$) 1 โมลได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และไอน้ำปฏิกิริยานี้คายหรือดูดพลังงานเท่าใด กำหนดพลังงานพันธะเฉลี่ย(kJ.mol$^{-1}$) ให้ดังนี้

| | |
|---|---|
| C – H = 413 | O = O = 498 |
| O – O = 144 | C – O = 360 |
| C = O = 804 | O – H = 463 |

1. ดูดพลังงาน = 2648 kJ
2. คายพลังงาน = 3460 kJ
3. ดูดพลังงาน = 712 kJ
4. คายพลังงาน = 812 kJ

46. ซิลิคอนที่ใช้ในชิ้นส่วนของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการผลิตดังสมการ

$$SiO_2(s) + C(s) \rightarrow Si(s) + CO_2(g)$$
$$Si(s) + C\ell_2(g) \rightarrow SiC\ell_4(\ell)$$
$$SiC\ell_4(\ell) + H_2(g) \rightarrow Si(s) + HC\ell(g)$$

ถ้าต้องการซิลิคอน 100 กิโลกรัม จะต้องใช้ทรายในการผลิตกี่กิโลกรัม (มวลอะตอมของ Si = 28 , O = 16)

1. 2.14 x $10^5$
2. 2.14 x $10^2$
3. 1.21 x $10^2$
4. 1.00 x $10^3$

47. จะต้องใช้ $NH_3$ กี่ลิตรที่ STP ในการผลิตกรดไนทริกจำนวน 1.0 x $10^6$ กิโลกรัม โดยมีขั้นตอนในการผลิตเป็นดังนี้ (มวลอะตอมของ H = 1, N = 14, O = 16)

$$NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g) .......... (1)$$
$$NO(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) .......... .......... .....(2)$$
$$NO_2(g) + H_2O(\ell) \rightarrow HNO_3(aq) + NO(g) .....(3)$$

1. 2.24 x $10^8$ dm$^3$
2. 3.30 x $10^8$ dm$^3$
3. 5.30 x $10^8$ dm$^3$
4. 6.20 x $10^9$ dm$^3$

48. ดิลดรินเป็นสารฆ่าแมลงประกอบด้วยธาตุ C H O และ C$\ell$ การเผาไหม้ดิลดริน 29.72 mg ได้ $CO_2$ 41.21 mg และน้ำ 5.63 mg และในการวิเคราะห์ดิลดริน 25.31 mg จะได้ตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์ 57.13 mg จงหาสูตรเอมพิริคัลของดิลดริน (มวลอะตอมของ H = 1, C = 12, O = 16, C$\ell$ = 35.5, Ag = 108)

1. $C_4H_2OC\ell_3$
2. $C_6H_8OC\ell_6$
3. $C_{10}H_4O_2C\ell_4$
4. $C_{12}H_8OC\ell_6$

49. ชั่งกรดอ่อนตัวอย่าง (HA) จำนวน 1.3550 กรัม ละลายในน้ำกลั่น จากนั้นเทลงในขวดปริมาตรขนาด 250 $cm^3$ แล้วเจือจางจนถึงขีดด้วยน้ำกลั่น ปิเปตต์สารละลายกรดที่ได้ปริมาตร 25 $cm^3$ นำไปไทเทรตกับสารละลาย 0.0950 M NaOH พบว่าที่จุดสมมูลใช้สารละลาย NaOH ปริมาตร 19 $cm^3$ เมื่อ $K_a$ ของกรด HA = $1.8 \times 10^{-5}$ จงหามวลโมเลกุลของกรดตัวอย่าง และความเข้มข้นของ $H_3O^+$ ของสารละลายกรดตัวอย่างก่อนทำการไทเทรต (mol.$dm^{-3}$)

| ข้อ | มวลโมเลกุลของกรด | $[H_3O^+]$ |
|---|---|---|
| 1 | 75.0 | $1.1 \times 10^{-3}$ |
| 2 | 83.0 | $1.5 \times 10^{-3}$ |
| 3 | 90.5 | $2.1 \times 10^{-3}$ |
| 4 | 118.9 | $2.5 \times 10^{-3}$ |

50. นำสารประกอบเชิงซ้อนของโคบอลต์มาวิเคราะห์องค์ประกอบพบว่ามี $Co : NH_3 : C\ell$ เท่ากับ 1 : 5 : 3 โดยโมลสารเชิงซ้อนนี้ 0.01 mol ทำปฏิกิริยากับสารละลาย $AgNO_3$ ได้ตะกอน $AgC\ell$ 0.02 mol และถ้าให้ทำปฏิกิริยากับสารละลาย NaOH จะสลายตัวได้ตะกอน $Co_2O_3$ สีน้ำตาลเข้ม สูตรของสารเชิงซ้อนนี้ควร

เป็นอย่างไร, Co มีเลขออกซิเดชันเท่าใด และ Co ใน $Co_2O_3$ มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนอย่างใด

| ข้อ | สูตรของสารประกอบเชิงซ้อน | เลขออกซิเดชันของCo | การจัดเรียงอิเล็กตรอนของCoใน $Co_2O_3$ |
|---|---|---|---|
| 1. | $[Co(NH_3)_5]C\ell_3$ | +3 | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ |
| 2. | $[Co(NH_3)_5C\ell]C\ell_2$ | +3 | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ |
| 3. | $[Co(NH_3)_5C\ell]C\ell_2$ | +2 | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$ |
| 4. | $[Co(NH_3)_5C\ell_3]$ | +2 | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$ |

51. ของผสมชนิดหนึ่งประกอบด้วยแบเรียมคาร์บอเนต และแมกนีเซียมคาร์บอเนตอย่างละ 10 กรัม เมื่อเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ จะเกิดคาร์บอนไดออกไซด์กี่กรัม (มวลอะตอมของ Ba = 137, C = 12, O = 16, Mg = 24)

1. 2.23 กรัม  2. 5.24 กรัม  3. 7.48 กรัม  4. 8.00 กรัม

52. แอสไพรินซึ่งใช้เป็นยาแก้ปวด เตรียมได้จากปฏิกิริยาระหว่างกรดซาลิซิลิกกับแอซีติกแอนไฮไดรด์ ดังสมการ

$$C_7H_6O_3 + C_4H_6O_3 \rightarrow C_9H_8O_4 + C_2H_4O_2$$

กรดซาลิซิลิก แอซีติกแอนไฮไดรด์ แอสไพริน กรดแอซีติก

ถ้าใช้กรดซาลิซิลิก 2.00 g ทำปฏิกิริยากับแอซีติกแอนไฮไดรด์ 4.00 g เกิดเป็นแอสไพริน 2.21 g จงคำนวณหาผลได้ร้อยละของแอสไพริน (มวลอะตอมของ H = 1, C = 12, O = 16)

1. 60  2. 80  3. 85  4. 90

53. ปฏิกิริยา $2NO(g) + C\ell_2(g) \rightleftharpoons 2NOC\ell(g)$ ทำการทดลองที่ –10 °C ได้ข้อมูลดังนี้

| การทดลองที่ | $[NO](mol.dm^{-3})$ | $[C\ell_2](mol.dm^{-3})$ | อัตราการเกิด $NOC\ell mol.dm^{-3}.\min^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| 1. | 0.10 | 0.10 | 0.18 |
| 2. | 0.10 | 0.20 | 0.35 |
| 3. | 0.20 | 0.20 | 1.45 |

จงหาค่าคงที่ของอัตราการเกิดปฏิกิริยานี้เป็นตามข้อใด

1. 0.18 $mol.dm^{-3}.\min^{-1}$  2. 18 $mol.dm^{-3}.\min^{-1}$

3. 180 $mol.dm^{-3}.\min^{-1}$  4. 180 $dm^6 mol^{-2}.\min^{-1}$

54. จากปฏิกิริยาที่สมดุลต่อไปนี้

$$N_{2(g)} + 0.5O_{2(g)} \rightleftharpoons N_2O_{(g)} ...... K_1 = 3.0$$

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)} .......... ...... K_2 = 8.0$$

$$0.5N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons NO_{2(g)} ...... K_3 = 2.0$$

จงคำนวณหาค่า K ที่อุณหภูมิเดียวกันของปฏิกิริยาต่อไปนี้ $2N_2O_{(g)} + 3O_{2(g)} \rightleftharpoons 2N_2O_{4(g)}$

1. 0.028  2. 0.034  3. 0.083  4. 0.014

55. ที่อุณหภูมิ 90 °C ปฏิกิริยาที่ภาวะสมดุลเป็นดังนี้

$$H_{2(g)} + S_{(s)} \rightleftharpoons H_2S_{(g)} ...... K = 6.8 \times 10^{-2}$$

ถ้า 0.20 โมลของ $H_2$ และกำมะถัน 1.0 โมล ถูกทำให้ร้อนที่ 90°C ในภาชนะ 1.0 ลิตร จงหาความดันย่อยของ $H_2S$ ที่ภาวะสมดุล

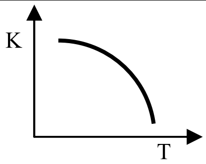
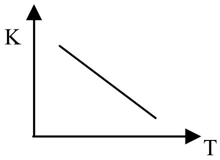
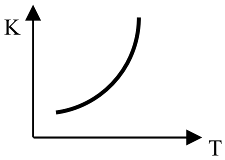
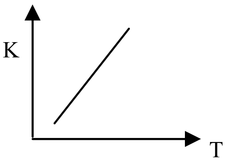
1. 0.39 atm  2. 0.42 atm  3. 0.57 atm  4. 0.68 atm

56. กำหนดสมการที่ภาวะสมดุลให้ดังนี้

$$A_{2(g)} + 3B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{3(g)}$$

| อุณหภูมิ (°C) | ค่าคงที่สมดุล |
|---|---|
| 50 | $4 \times 10^{-2}$ |
| 100 | $2 \times 10^{-4}$ |
| 200 | $1 \times 10^{-6}$ |
| 300 | $1 \times 10^{-8}$ |

ข้อใดถูกต้อง

| ข้อ | *กราฟ* | ความดัน | อุณหภูมิ | สารที่เกิด |
|---|---|---|---|---|
| 1. |   | เพิ่มขึ้น | ลดลง | $AB_3$ |
| 2. |   | ลดลง | เพิ่มขึ้น | $AB_3$ |
| 3. |   | ลดลง | ลดลง | $A_2$ และ $B_2$ |
| 4. |   | เพิ่มขึ้น | เพิ่มขึ้น | $A_2$ และ $B_2$ |

**<u>คำชี้แจง</u>** ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 57 และ 58

| *โลหะ* | อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ | E° เซลล์ (โวลต์) |
|---|---|---|
| P | P ไปยัง Cu | +0.8 |
| Q | Cu ไปยัง Q | -2.2 |
| R | R ไปยัง Cu | +1.4 |
| S | S ไปยัง Cu | +0.3 |

57. ข้อใดเรียงลำดับความว่องไวลดลงตามลำดับได้ถูกต้อง

1. R, P, S, Q
2. R, S, Q, P
3. P, Q, S, R
4. Q, S, P, R

58. โลหะคู่ใดมาต่อเป็นเซลล์แล้วจะให้ความต่างศักย์ของเซลล์มากที่สุด

1. P และ R
2. P และ S
3. R และ Q
4. Q และ S

59. สาร$X + H_2O \rightarrow$ สาร$Y$ + สาร$Z$

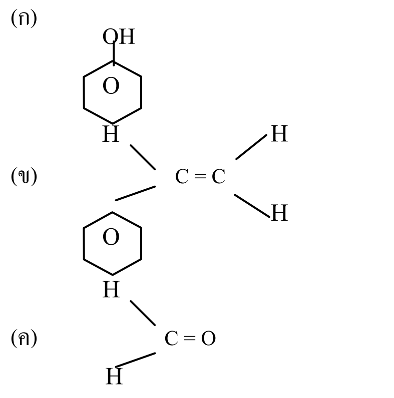
สาร$Y + PC\ell_5 \rightarrow CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-C\ell$ + สาร$P$

สาร$Z + HC\ell \rightarrow (CH_3)_2NH^+$ + สาร$Q$

สาร X, Y และ Z คือสารใด

| ***ข้อ*** | สาร X | สาร Y | สาร Z |
|---|---|---|---|
| 1. | $CH_3CH_2CH_2-NH_2$ | $CH_3CH_2COOH$ | $\overset{+}{N}H_2(CH_3)_2$ |
| 2. | $CH_3CH_2CH_2OH$ | $CH_3CH_2COOH$ | $CH_3OH$ |
| 3. | $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ | $CH_3CH_2COOH$ | $CH_3OH$ |
| 4. | $CH_3CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N(CH_3)_2$ | $CH_3CH_2COOH$ | $(CH_3)NH$ |

60. กำหนดสารให้ดังนี้

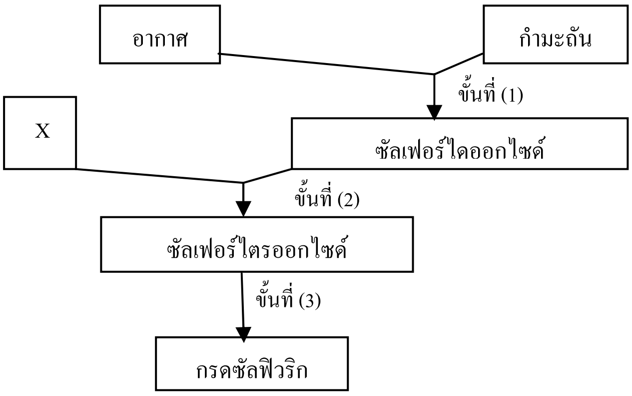



(ง) $HOCH_2CH_2OH$

สารข้อใดทำปฏิกิริยากันแล้วเกิดพอลิเมอร์ควบแน่น

1. (ก) และ (ค) เท่านั้น
2. (ก) และ (ง) เท่านั้น
3. (ข) และ (ค) เท่านั้น
4. (ข) และ (ง) เท่านั้น

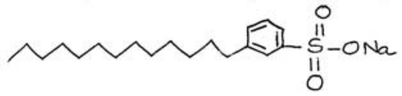
61. แผนผังอุตสาหกรรมการผลิตกรดซัลฟิวริกเป็นดังนี้

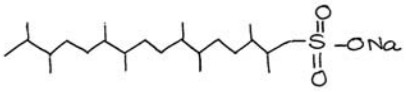


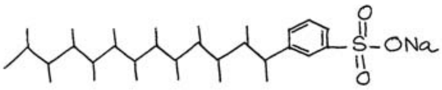
**ข้อใดถูกต้อง**

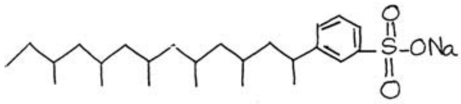
| ข้อ | ขั้นที่เติมคะตะลิสต์ | คะตะลิสต์ที่ใช้ | สาร X |
|---|---|---|---|
| 1. | (1), (2) | Cu | กำมะถัน |
| 2. | (2), (3) | Ni | $H_2O$ |
| 3. | (2) | $V_2O_5$ | อากาศ |
| 4. | (1), (2), (3) | Pt | $O_2$ |

62. สารซักฟอกข้อใดที่เสื่อมทางชีวภาพได้ดีที่สุด

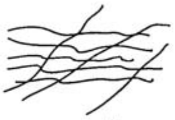
1. 

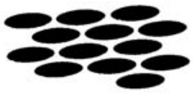
2. 

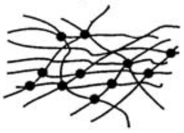
3. 

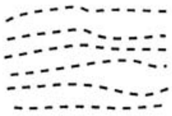
4. 

63. กำหนดโมเลกุลของพลาสติกให้ดังนี้

A. 

C. 

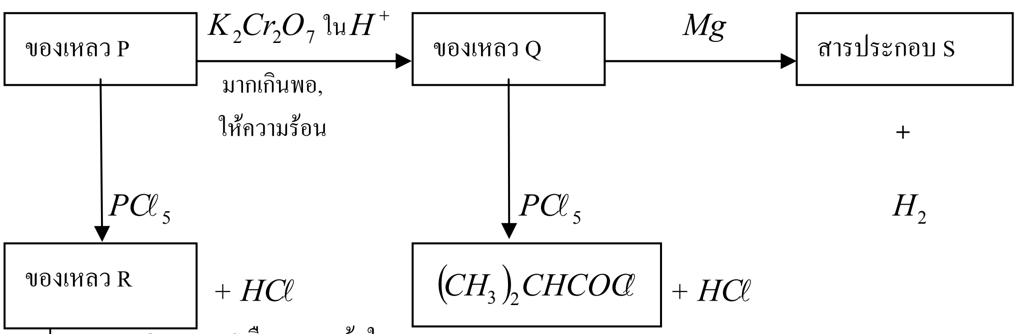
B. 

D. 

ข้อใดถูกต้อง

| ข้อ | เทอร์มอพลาสติก | เทอร์มอเซต |
|---|---|---|
| 1. | D | B |
| 2. | C, D | A, B |
| 3. | C | B |
| 4. | A | B |

64. กำหนดแผนผังให้ดังนี้




สารประกอบ P, Q, R และ S คือสารตามข้อใด

| ข้อ | สารประกอบ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | P | Q | R | S |
| 1. | $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-COOH$ | $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2OH$ | $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-COCH_3$ | $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-COOMg$ |
| 2. | $CH_3CH_2CH_2OH$ | $CH_3CH_2COOH$ | $CH_3CH_2CH_2C\ell$ | $(CH_3CH_2CH_2COO)_2Mg$ |
| 3. | $CH_3CH_2CH_2COCH_3$ | $CH_3CH_2CH_2COOH$ | $CH_3CH_2CH_2COC\ell$ | $(CH_3CH_2CH_2O)_2Mg$ |
| 4. | $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2OH$ | $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-COOH$ | $CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2C\ell$ | $\left(CH_3-\underset{CH_3}{\underset{\vert}{CH}}\ COO\right)_2 Mg$ |

65. เมื่อนำสารที่มีสูตรดังนี้ $CH_3CH_2COOCH(CH_3)CH_3$ มาต้มกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ผลที่ได้ควรเป็นตามข้อใด

1. $CH_3CH_2COOH$ และ $CH_3-\underset{OH}{\underset{|}{CH}}\ CH_3$
2. $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{CH}}COOH$ และ $CH_3CH_2OH$
3. $CH_3CH_2COONa$ และ $CH_3-\overset{CH_3}{\overset{|}{CH}}-ONa$
4. $CH_3CH_2COONa$ และ $CH_3\ \underset{CH_3}{\underset{|}{CH}}\ OH$

66. ถ้าใน 1 วินาทีเกิดปฏิกิริยาฟิสชัน $3.70\times10^{10}$ จะต้องใช้เวลากี่ปี จึงจะได้แก๊สเรดอน 1.0 มิลลิลิตรที่ STP จากเรเดียมหนัก 1.0 กรัม

1. 5
2. 10
3. 15
4. 20

67. นำแร่ทองแดงมาหนัก 5.0 กรัม ซึ่งมี $CuCO_3$ อยู่ให้ทำปฏิกิริยากับ 0.25 $MH_2SO_4$ จำนวน 25 $cm^3$ ปฏิกิริยาเกิดดังนี้

$$CuCO_{3(s)}+H_2SO_{4(aq)}\rightarrow CuSO_{4(aq)}+H_2O_{(\ell)}+CO_{2(g)}\ldots(1)$$

แล้วทำการต้มเพื่อไล่ $CO_2$ ออกไป จากนั้นนำสารละลายมาทำปฏิกิริยากับ 0.25 M NaOH จะต้องใช้สารละลาย NaOH 17.60 $cm^3$ จึงสะเทินพอดี ดังสมการ

$$H_2SO_{4(aq)}+2NaOH_{(aq)}\rightarrow Na_2SO_{4(aq)}+2H_2O_{(\ell)}\ldots(2)$$

สมมติ $CuCO_3$ เท่านั้นที่ทำปฏิกิริยากับกรด จงคำนวณหาร้อยละโดยมวลของทองแดงในแร่ทองแดงตัวอย่าง (มวลอะตอมของ Cu = 63.5, C = 12, O = 16)

1. 5.14
2. 3.75
3. 2.25
4. 1.87

68. กำหนดแผนภาพเซลล์ไฟฟ้าให้ดังนี้

$$Pt|Fe^{2+}|Fe^{3+}||Cr_2O_7^{2-},Cr^{3+},H^{+}|Pt$$

ถ้าใช้ $K_2Cr_2O_7$ เข้มข้น 0.5 M จำนวน 100 $cm^3$ จะต้องใช้ $Fe^{2+}$ กี่กรัม (มวลอะตอมของ Fe = 56)

1. 10.50
2. 13.78
3. 16.80
4. 19.50

69. สารละลายบัฟเฟอร์ชนิดหนึ่งประกอบด้วย$CH_3COONa$ และ $CH_3COOH$ อย่างละ 1.0 โมล ในภาชนะ 1.0 ลิตร

เมื่อเติม NaOH 0.1 โมล ลงไป pH จะเป็นเท่าใด เมื่อ $K_a$ ของ $CH_3COOH = 1.8 \times 10^{-5}$ (log 1.8 = 0.26, log 1.47 = 0.17)

1. 5.17 2. 483 3. 3.20 4. 2.84

70. ในปฏิกิริยา $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ ที่ 800°C มีค่า $K_p$ = 1.16 ถ้าสลาย $CaCO_3$ 20 กรัม ในภาชนะ

ขนาด 10 ลิตร ที่ 800°C เมื่อระบบเข้าสู่สภาวะสมดุล จะมี $CaCO_3$ ที่ไม่สลายร้อยละเท่าใด (มวลอะตอมของ Ca = 40, C = 12, O = 16)

1. 20 2. 25 3. 30 4. 35