ใบงานเคมี ม.4 อะตอมและสมบัติของธาตุ

gradedee.com · เรียนฟรี มีเฉลยท้ายใบงาน

สแกนเปิดบทเรียน

ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

สรุปเนื้อหาสำคัญ

- แบบจำลองอะตอมเป็นแนวคิดที่สร้างขึ้นเพื่ออธิบายหลักฐานการทดลอง และปรับเปลี่ยนได้เมื่อมีหลักฐานใหม่
- ดอลตันเสนออะตอมเป็นทรงกลมตัน ทอมสันพบอิเล็กตรอนจากรังสีแคโทด และเสนอว่าอิเล็กตรอนฝังในทรงกลมประจุบวก
- รัทเทอร์ฟอร์ดใช้การทดลองแผ่นทองคำพบว่าอะตอมมีนิวเคลียสขนาดเล็ก มีประจุบวกและมวลส่วนใหญ่ ส่วนที่เหลือเป็นที่ว่างเปล่า
- โบร์เสนอระดับพลังงานของอิเล็กตรอน คายแสงเมื่อตกลงระดับต่ำ ส่วนแบบจำลองกลุ่มหมอกบอกเพียงโอกาสพบอิเล็กตรอน บริเวณที่มีโอกาสพบสูงเรียกว่าออร์บิทัล
- โปรตอน +1 มวล 1 · นิวตรอน 0 มวล 1 · อิเล็กตรอน -1 มวลน้อยมาก (ประมาณ 1/1836) และมวลอะตอมส่วนใหญ่อยู่ที่นิวเคลียส
- เลขอะตอม (Z) คือจำนวนโปรตอน ใช้ระบุชนิดของธาตุ · เลขมวล (A) คือโปรตอนรวมนิวตรอน และนิวตรอน = A - Z
- อะตอมเป็นกลางมีอิเล็กตรอนเท่ากับโปรตอน · แคตไอออนเสียอิเล็กตรอน แอนไอออนรับอิเล็กตรอน โดยโปรตอนและนิวตรอนไม่เปลี่ยน
- ไอโซโทปมี Z เท่ากัน A ต่างกัน · ไอโซโทนมีนิวตรอนเท่ากัน · ไอโซบาร์มี A เท่ากัน
- ไอโซโทปของไฮโดรเจนมี 1H, 2H, 3H และของคาร์บอนมี 12C, 13C, 14C ซึ่งสมบัติทางเคมีเหมือนกัน
- มวลอะตอมเฉลี่ยคือผลรวมของ (มวลไอโซโทป × สัดส่วน) เป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ไม่ใช่เลขมวล
- ระดับพลังงานหลัก n รับอิเล็กตรอนได้สูงสุด $2n^2$ ตัว (2, 8, 18, 32) และระดับ n มีระดับย่อย n ชนิด
- ระดับย่อย s, p, d, f มี 1, 3, 5, 7 ออร์บิทัล รับได้ 2, 6, 10, 14 ตัว ออร์บิทัลละไม่เกิน 2 ตัว
- เติมอิเล็กตรอนตามอาฟบาว (4s ก่อน 3d) ตามเพาลีและฮุนด์ คือเติมทีละตัวในออร์บิทัลพลังงานเท่ากันก่อนจับคู่
- Cr เป็น $4s^1\ 3d^5$ และ Cu เป็น $4s^1\ 3d^{10}$ เพราะ d ครึ่งเต็มหรือเต็มเสถียรกว่า
- แคตไอออนเสียอิเล็กตรอนจากระดับนอกสุดก่อน เช่น Fe^{2+} เสีย 4s ก่อน 3d
- เวเลนซ์อิเล็กตรอนคืออิเล็กตรอนระดับนอกสุด ธาตุหมู่ A เลขหมู่เท่ากับจำนวนเวเลนซ์ และเลขคาบเท่ากับจำนวนระดับพลังงานหลัก
- เมนเดเลเอฟเรียงธาตุตามมวลอะตอม ส่วนโมสลีย์พบว่าควรเรียงตามเลขอะตอม ตารางธาตุปัจจุบันจึงเรียงตามเลขอะตอม
- ตารางธาตุมี 7 คาบและ 18 หมู่ เลขคาบ = จำนวนระดับพลังงานที่มีอิเล็กตรอน เลขหมู่ A = จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอน
- กลุ่มธาตุสำคัญ ได้แก่ โลหะแอลคาไล (1A) แอลคาไลน์เอิร์ท (2A) ฮาโลเจน (7A) แก๊สเฉื่อย (8A) และธาตุแทรนซิชัน (หมู่ B)
- ลงตามหมู่ รัศมีอะตอมเพิ่ม แต่พลังงานไอออไนเซชันและอิเล็กโทรเนกาติวิตีลดลง ไปทางขวาตามคาบเป็นไปในทางตรงข้าม

- ข้อยกเว้นของพลังงานไอออไนเซชัน: Be สูงกว่า B และ N สูงกว่า O
- ออกไซด์ของโลหะเป็นเบส ของอโลหะเป็นกรด และ Al_2O_3 เป็นแอมโฟเทอริก

ตอนที่ 1 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดคือแบบจำลองอะตอมที่เสนอว่าอะตอมเป็นทรงกลมตันที่แบ่งแยกไม่ได้

ก. แบบจำลองของทอมสัน
ข. แบบจำลองของดอลตัน
ค. แบบจำลองของรัทเทอร์ฟอร์ด
ง. แบบจำลองของโบร์

2. จากการทดลองหลอดรังสีแคโทดของทอมสัน ลำรังสีเบนเข้าหาขั้วบวก จึงสรุปว่ามีอนุภาคชนิดใดเป็นองค์ประกอบของรังสีนี้

ก. โปรตอน ซึ่งมีประจุบวก
ข. นิวตรอน ซึ่งไม่มีประจุ
ค. นิวเคลียส ซึ่งมีประจุบวก
ง. อิเล็กตรอน ซึ่งมีประจุลบ

3. ในการทดลองยิงอนุภาคแอลฟาไปที่แผ่นทองคำบาง พบว่าอนุภาคส่วนใหญ่ทะลุผ่านเป็นแนวตรง ข้อสรุปข้อใดสอดคล้องกับผลนี้

ก. อะตอมเป็นทรงกลมตันที่มีประจุบวกกระจายสม่ำเสมอ
ข. อิเล็กตรอนเคลื่อนที่อยู่ในระดับพลังงานที่แน่นอน
ค. อะตอมส่วนใหญ่เป็นที่ว่างเปล่า
ง. นิวเคลียสของอะตอมมีประจุลบ

4. ข้อใดระบุประจุสัมพัทธ์และมวลสัมพัทธ์ของอนุภาคได้ถูกต้อง

ก. โปรตอน ประจุ +1 มวลสัมพัทธ์ 1
ข. นิวตรอน ประจุ 0 มวลสัมพัทธ์ 0
ค. อิเล็กตรอน ประจุ -1 มวลสัมพัทธ์ 1
ง. อิเล็กตรอน ประจุ +1 มวลสัมพัทธ์ประมาณ 1/1836

5. ตามแบบจำลองอะตอมของโบร์ อะตอมจะคายพลังงานออกมาเป็นแสงเมื่อเกิดเหตุการณ์ใด

ก. อิเล็กตรอนเปลี่ยนจากระดับพลังงานสูงลงสู่ระดับพลังงานต่ำ
ข. อิเล็กตรอนเปลี่ยนจากระดับพลังงานต่ำขึ้นสู่ระดับพลังงานสูง
ค. อิเล็กตรอนอยู่ในระดับพลังงานเดิมโดยไม่เปลี่ยนแปลง
ง. อิเล็กตรอนตกลงไปรวมกับนิวเคลียส

6. ในแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก คำว่า "ออร์บิทัล" หมายถึงข้อใด

ก. เส้นทางวงกลมที่อิเล็กตรอนโคจรอยู่อย่างแน่นอน
ข. กลุ่มของอิเล็กตรอนที่มีพลังงานเท่ากับนิวเคลียส
ค. บริเวณรอบนิวเคลียสที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนสูง
ง. ตำแหน่งที่โปรตอนและนิวตรอนอยู่รวมกัน

7. อะตอมหนึ่งมีโปรตอน 3 ตัว นิวตรอน 4 ตัว และอิเล็กตรอน 3 ตัว มวลสัมพัทธ์รวมโดยประมาณของอะตอมนี้เป็นเท่าใด

ก. 3
ข. 6
ค. 10
ง. 7

8. เหตุใดมวลเกือบทั้งหมดของอะตอมจึงรวมอยู่ที่นิวเคลียส

ก. เพราะอิเล็กตรอนมีมวลมากกว่าโปรตอน แต่อยู่ใกล้นิวเคลียส
ข. เพราะโปรตอนและนิวตรอนแต่ละตัวมีมวลมากกว่าอิเล็กตรอนประมาณ 1,800 เท่า
ค. เพราะนิวตรอนมีประจุบวกจึงมีมวลมาก
ง. เพราะบริเวณรอบนิวเคลียสไม่มีอนุภาคใดอยู่เลย

9. เลขอะตอม (Z) ของธาตุหมายถึงข้อใด

ก. จำนวนโปรตอนในนิวเคลียส
ข. จำนวนนิวตรอนในนิวเคลียส
ค. ผลรวมของโปรตอนกับนิวตรอน
ง. ผลรวมของโปรตอนกับอิเล็กตรอน

10. อะตอมเป็นกลางของ $^{31}_{15}\mathrm{P}$ มีนิวตรอนกี่ตัว

ก. 15
ข. 31
ค. 16
ง. 46

11. ไอออน $^{27}_{13}\mathrm{Al}^{3+}$ มีอิเล็กตรอนกี่ตัว

ก. 13
ข. 10
ค. 16
ง. 14

12. ไอออน $^{32}_{16}\mathrm{S}^{2-}$ มีจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนตามข้อใด

ก. โปรตอน 16 นิวตรอน 16 อิเล็กตรอน 14
ข. โปรตอน 18 นิวตรอน 14 อิเล็กตรอน 18
ค. โปรตอน 16 นิวตรอน 18 อิเล็กตรอน 16
ง. โปรตอน 16 นิวตรอน 16 อิเล็กตรอน 18

13. คู่ของอะตอมใดเป็นไอโซบาร์กัน

ก. $^{12}_{6}\mathrm{C}$ และ $^{13}_{6}\mathrm{C}$
ข. $^{16}_{8}\mathrm{O}$ และ $^{18}_{8}\mathrm{O}$
ค. $^{13}_{6}\mathrm{C}$ และ $^{14}_{7}\mathrm{N}$
ง. $^{14}_{6}\mathrm{C}$ และ $^{14}_{7}\mathrm{N}$

14. ธาตุสมมติ X มี 2 ไอโซโทป คือ $^{63}\mathrm{X}$ ร้อยละ 70 และ $^{65}\mathrm{X}$ ร้อยละ 30 มวลอะตอมเฉลี่ยของ X เป็นเท่าใด

ก. 64.0
ข. 63.6
ค. 64.4
ง. 63.0

15. ธาตุสมมติ Y มี 2 ไอโซโทป คือ $^{79}\mathrm{Y}$ และ $^{81}\mathrm{Y}$ มวลอะตอมเฉลี่ย 79.9 ไอโซโทป $^{81}\mathrm{Y}$ มีร้อยละความอุดมสมบูรณ์เท่าใด

ก. 55
ข. 40
ค. 45
ง. 50

16. ไอออน X^{2+} มีอิเล็กตรอน 10 ตัว และนิวตรอน 12 ตัว เลขมวลของ X เป็นเท่าใด

ก. 24
ข. 22
ค. 14
ง. 36

17. ระดับพลังงานหลัก n = 3 รับอิเล็กตรอนได้สูงสุดกี่ตัว

ก. 8 ตัว
ข. 9 ตัว
ค. 32 ตัว
ง. 18 ตัว

18. ระดับพลังงานย่อย p มีกี่ออร์บิทัล และรับอิเล็กตรอนได้สูงสุดกี่ตัว

ก. 1 ออร์บิทัล รับได้ 2 ตัว
ข. 3 ออร์บิทัล รับได้ 6 ตัว
ค. 5 ออร์บิทัล รับได้ 10 ตัว
ง. 3 ออร์บิทัล รับได้ 3 ตัว

19. ข้อใดเรียงลำดับการเติมอิเล็กตรอนตามหลักอาฟบาวได้ถูกต้อง

ก. 3p แล้วต่อด้วย 4s แล้วต่อด้วย 3d แล้วต่อด้วย 4p
ข. 3p แล้วต่อด้วย 3d แล้วต่อด้วย 4s แล้วต่อด้วย 4p
ค. 3d แล้วต่อด้วย 4s แล้วต่อด้วย 4p แล้วต่อด้วย 5s
ง. 4s แล้วต่อด้วย 3p แล้วต่อด้วย 3d แล้วต่อด้วย 4p

20. กำมะถัน S มีเลขอะตอม 16 การจัดเรียงอิเล็กตรอนในข้อใดถูกต้อง

ก. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1\ 3p^5$ ข. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

ค. $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$ ง. $1s^2\ 2s^2\ 2p^4\ 3s^2\ 3p^6$

21. ไนโตรเจน (Z = 7) มีอิเล็กตรอนที่ไม่เข้าคู่ (unpaired electron) กี่ตัวตามกฎของฮุนด์

ก. 1 ตัว ข. 2 ตัว

ค. 3 ตัว ง. 5 ตัว

22. การจัดเรียงอิเล็กตรอนของโครเมียม Cr (Z = 24) ข้อใดถูกต้อง

ก. $[\mathrm{Ar}]\ 4s^1\ 3d^5$ ข. $[\mathrm{Ar}]\ 4s^2\ 3d^4$

ค. $[\mathrm{Ar}]\ 4s^2\ 3d^5$ ง. $[\mathrm{Ar}]\ 3d^6$

23. การจัดเรียงอิเล็กตรอนของ Fe^{2+} (Fe มีเลขอะตอม 26) ข้อใดถูกต้อง

ก. $[\mathrm{Ar}]\ 4s^2\ 3d^4$ ข. $[\mathrm{Ar}]\ 3d^6$

ค. $[\mathrm{Ar}]\ 4s^2\ 3d^6$ ง. $[\mathrm{Ar}]\ 3d^8$

24. ไอออน X^{3+} มีอิเล็กตรอน 10 ตัว อะตอม X อยู่หมู่และคาบใด

ก. หมู่ 8A คาบ 2 ข. หมู่ 3A คาบ 2

ค. หมู่ 5A คาบ 3 ง. หมู่ 3A คาบ 3

25. ตารางธาตุในปัจจุบันเรียงธาตุตามสิ่งใด ซึ่งเป็นแนวคิดที่ต่อยอดจากงานของโมสลีย์

ก. มวลอะตอมที่เพิ่มขึ้น ข. จำนวนนิวตรอนที่เพิ่มขึ้น

ค. เลขอะตอมที่เพิ่มขึ้น ง. จุดหลอมเหลวที่เพิ่มขึ้น

26. ธาตุที่มีเลขอะตอม 16 อยู่ในตำแหน่งใดของตารางธาตุ

ก. คาบ 3 หมู่ 6A ข. คาบ 6 หมู่ 3A

ค. คาบ 3 หมู่ 4A ง. คาบ 2 หมู่ 6A

27. ข้อใดเป็นกึ่งโลหะ

ก. Al อะลูมิเนียม ข. Ne นีออน

ค. Fe เหล็ก ง. Si ซิลิคอน

28. ข้อใดเรียงรัศมีอะตอมจากน้อยไปมากได้ถูกต้อง

ก. $\mathrm{Na} < \mathrm{Mg} < \mathrm{K}$ ข. $\mathrm{Mg} < \mathrm{Na} < \mathrm{K}$

ค. $\mathrm{K} < \mathrm{Na} < \mathrm{Mg}$ ง. $\mathrm{Mg} < \mathrm{K} < \mathrm{Na}$

29. ในบรรดาธาตุ Na, Ne, K และ Ca ธาตุใดมีพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 สูงที่สุด

ก. Na ข. Ne

ค. K ง. Ca

30. เมื่อเปรียบเทียบพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของ N และ O ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. O สูงกว่า เพราะมีประจุนิวเคลียสมากกว่า ข. เท่ากัน เพราะอยู่ในคาบเดียวกัน

ค. N สูงกว่า เพราะ N มีรัศมีอะตอมใหญ่กว่า ง. N สูงกว่า เพราะ N มี 2p ครึ่งเต็มซึ่งเสถียร ส่วน O มีอิเล็กตรอนจับคู่ผลักกัน

31. ธาตุ X มีเลขอะตอม 12 และธาตุ Y มีเลขอะตอม 17 ข้อใดถูกต้อง

ก. X มีรัศมีอะตอมใหญ่กว่า Y และมีพลังงานไอออไนเซชันต่ำกว่า Y

ข. X มีรัศมีอะตอมเล็กกว่า Y เพราะมีโปรตอนน้อยกว่า

ค. X มีอิเล็กโทรเนกาติวิตีสูงกว่า Y

ง. X และ Y มีรัศมีอะตอมเท่ากันเพราะอยู่คาบเดียวกัน

32. ธาตุ Z มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น 2, 8, 3 ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. คาบ 3 หมู่ 3A และออกไซด์เป็นเบสอย่างเดียวเหมือนโลหะทั่วไป

ข. คาบ 3 หมู่ 3A และออกไซด์เป็นกรดอย่างเดียว

ค. คาบ 3 หมู่ 3A และออกไซด์ทำปฏิกิริยาได้ทั้งกับกรดและเบส

ง. คาบ 2 หมู่ 3A และออกไซด์เป็นกรดอย่างเดียว

ตอนที่ 2 แสดงวิธีทำ / เติมคำตอบ

1. เติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์ (ก) ทอมสันพบ ____(1)____ จากการทดลองรังสีแคโทด จึงเสนอว่าอะตอมเป็นทรงกลมที่มีประจุ ____(2)____ และมีอนุภาคดังกล่าวฝังอยู่ (ข) ในการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด อนุภาคแอลฟาส่วนใหญ่พุ่งทะลุแผ่นทองคำ แสดงว่าอะตอมส่วนใหญ่เป็น ____(3)____ แต่มีบางอนุภาคสะท้อนกลับ แสดงว่ามี ____(4)____ ขนาดเล็ก ประจุบวก และมีมวลส่วนใหญ่ (ค) โบร์เสนอว่าอิเล็กตรอนอยู่ในระดับพลังงานเฉพาะ และเมื่อตกจากระดับสูงลงระดับต่ำจะ ____(5)____ ส่วนแบบจำลองกลุ่มหมอกบอกเพียง ____(6)____ ที่จะพบอิเล็กตรอน บริเวณที่มีโอกาสพบสูงเรียกว่า ____(7)____

2. (ก) จงหาจำนวนโปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของไอออน $^{32}_{16}\mathrm{S}^{2-}$ (ข) กำหนดสปีชีส์ $^{14}_{6}\mathrm{C}$, $^{13}_{6}\mathrm{C}$, $^{14}_{7}\mathrm{N}$, $^{15}_{7}\mathrm{N}$ จงระบุว่าคู่ต่อไปนี้เป็นไอโซโทป ไอโซบาร์ หรือไอโซโทน: (1) $^{14}_{6}\mathrm{C}$ กับ $^{13}_{6}\mathrm{C}$ (2) $^{14}_{6}\mathrm{C}$ กับ $^{14}_{7}\mathrm{N}$ (3) $^{14}_{6}\mathrm{C}$ กับ $^{15}_{7}\mathrm{N}$

3. ธาตุโบรอนมีไอโซโทปธรรมชาติ 2 ชนิด คือ $^{10}\mathrm{B}$ และ $^{11}\mathrm{B}$ (ให้ใช้มวลของแต่ละไอโซโทปเท่ากับเลขมวล) ถ้ามวลอะตอมเฉลี่ยของโบรอนเท่ากับ 10.8 จงหาร้อยละของแต่ละไอโซโทปในธรรมชาติ พร้อมอธิบายว่าเหตุใดมวลอะตอมเฉลี่ยจึงไม่ใช่จำนวนเต็ม

4. (ก) จงเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม Cr (เลขอะตอม 24) แล้วอธิบายสั้น ๆ ว่าเหตุใดจึงไม่เป็นไปตามลำดับปกติ (ข) จงเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนของไอออน Fe^{2+} (Fe เลขอะตอม 26) และบอกจำนวนอิเล็กตรอนเดี่ยว (unpaired electron) ของไอออนนี้

5. (ก) เติมคำ: เมนเดเลเอฟเรียงธาตุตามลำดับ ____(1)____ ที่เพิ่มขึ้น ส่วนโมสลีย์พบว่าควรเรียงตาม ____(2)____ ซึ่งเป็นหลักของตารางธาตุปัจจุบัน (ข) จงเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนแล้วระบุคาบและหมู่ของธาตุที่มีเลขอะตอม 16, 20 และ 35

6. (ก) จงเรียงรัศมีอะตอมของ Na, Mg, Al และ K จากมากไปน้อย พร้อมให้เหตุผลสั้น ๆ (ข) จงเรียงพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของ B, Be, N และ O จากน้อยไปมาก และบอกว่าข้อใดเป็นข้อยกเว้นของแนวโน้มตามคาบ (ค) ออกไซด์ $\mathrm{Na_2O}$, $\mathrm{SO_2}$ และ $\mathrm{Al_2O_3}$ แต่ละชนิดแสดงสมบัติเป็นกรด เบส หรือแอมโฟเทอริก

เฉลยใบงาน อะตอมและสมบัติของธาตุ

gradedee.com

เฉลยตอนที่ 1

ข้อ	ตอบ	คำอธิบาย
1	ข	ดอลตันเสนอว่าอะตอมเป็นทรงกลมตัน ไม่มีส่วนประกอบภายใน ส่วนแบบจำลองของทอมสันมีอิเล็กตรอนฝังอยู่ในทรงกลมประจุบวก ของรัทเทอร์ฟอร์ดมีนิวเคลียส และของโบร์มีระดับพลังงาน ทั้งสามแบบนี้ล้วนยอมรับว่าอะตอมมีส่วนประกอบย่อย
2	ง	ประจุลบจะถูกดึงดูดเข้าหาขั้วบวก ลำรังสีจึงประกอบด้วยอนุภาคประจุลบ คืออิเล็กตรอน โปรตอนมีประจุบวกจึงจะเบนไปทางขั้วลบ ส่วนนิวตรอนไม่มีประจุจึงไม่เบน
3	ค	อนุภาคแอลฟาทะลุผ่านเป็นส่วนใหญ่แสดงว่าส่วนใหญ่ของอะตอมเป็นที่ว่างเปล่า ส่วนข้อที่ว่าประจุบวกกระจายสม่ำเสมอเป็นแนวคิดของทอมสันซึ่งอธิบายการเบนและสะท้อนกลับไม่ได้ นิวเคลียสมีประจุบวก ไม่ใช่ลบ และระดับพลังงานเป็นแนวคิดของโบร์
4	ก	โปรตอนมีประจุ +1 และมวลสัมพัทธ์ 1 นิวตรอนไม่มีประจุแต่มีมวลสัมพัทธ์ประมาณ 1 ไม่ใช่ 0 อิเล็กตรอนมีประจุ -1 และมวลน้อยมาก (ประมาณ 1/1836) ไม่ใช่ 1 หรือประจุ +1
5	ก	เมื่ออิเล็กตรอนตกจากระดับพลังงานสูงลงระดับต่ำ พลังงานที่ต่างกันจะถูกปล่อยออกมาเป็นแสง การขึ้นไประดับสูงต้องดูดพลังงาน ส่วนการอยู่ระดับเดิมไม่มีการคายหรือดูดพลังงาน และในแบบจำลองโบร์อิเล็กตรอนไม่ตกเข้านิวเคลียส
6	ค	ออร์บิทัลคือบริเวณรอบนิวเคลียสที่มีโอกาสพบอิเล็กตรอนสูง ส่วนเส้นทางวงกลมที่แน่นอนคือวงโคจรตามแนวคิดของโบร์ ซึ่งไม่ใช่ออร์บิทัล และตำแหน่งที่โปรตอนกับนิวตรอนอยู่คือนิวเคลียส
7	ง	มวลสัมพัทธ์รวมมาจากโปรตอนและนิวตรอนเป็นหลัก คือ 3 + 4 = 7 โดยมวลของอิเล็กตรอนน้อยมากจนตัดทิ้งได้ ค่า 3 นับเฉพาะโปรตอน ค่า 6 นับโปรตอนกับอิเล็กตรอน ส่วนค่า 10 เกิดจากนับจำนวนอนุภาคทั้งหมดโดยถือว่าอิเล็กตรอนมีมวล 1 เท่ากัน
8	ข	นิวเคลียสประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอนซึ่งแต่ละตัวมีมวลมากกว่าอิเล็กตรอนประมาณ 1,800 เท่า มวลของอะตอมจึงอยู่ที่นิวเคลียสเกือบทั้งหมด ข้อที่ว่าอิเล็กตรอนมีมวลมากกว่าโปรตอนผิด นิวตรอนไม่มีประจุ และบริเวณรอบนิวเคลียสมีอิเล็กตรอนอยู่แม้มวลน้อยมาก
9	ก	เลขอะตอมคือจำนวนโปรตอน ใช้ระบุชนิดของธาตุ ส่วนผลรวมของโปรตอนกับนิวตรอนคือเลขมวล และจำนวนนิวตรอนต้องหาจากเลขมวลลบเลขอะตอม
10	ค	นิวตรอน = A - Z = 31 - 15 = 16 ตัว ค่า 15 คือจำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอน ค่า 31 คือเลขมวล และ 46 เกิดจากการนำเลขมวลมาบวกเลขอะตอมซึ่งไม่ถูกต้อง
11	ข	Al เป็นกลางมีอิเล็กตรอน 13 ตัว เมื่อกลายเป็นไอออน 3+ จะเสียอิเล็กตรอนไป 3 ตัว จึงเหลือ 10 ตัว ค่า 16 เกิดจากการบวกประจุแทนที่จะลบ และ 14 คือจำนวนนิวตรอน
12	ง	โปรตอนเท่ากับ Z คือ 16 นิวตรอน = 32 - 16 = 16 ไอออน 2- รับอิเล็กตรอนเพิ่ม 2 ตัว จึงมีอิเล็กตรอน 16 + 2 = 18 ตัว ตัวเลือกที่มีอิเล็กตรอน 14 คือการลบประจุผิดทิศ และตัวเลือกที่เปลี่ยนจำนวนโปรตอนผิดเพราะไอออนไม่เปลี่ยนโปรตอน
13	ง	ไอโซบาร์ต้องมีเลขมวลเท่ากัน คู่คาร์บอน-14 กับไนโตรเจน-14 มีเลขมวล 14 เท่ากันแต่เลขอะตอมต่างกัน ส่วนคู่คาร์บอน-12 กับคาร์บอน-13 และคู่ออกซิเจน-16 กับออกซิเจน-18 เป็นไอโซโทป เพราะเลขอะตอมเท่ากัน คู่คาร์บอน-13 กับไนโตรเจน-14 มีนิวตรอนเท่ากันที่ 7 ตัว จึงเป็นไอโซโทน
14	ข	คำนวณแบบถ่วงน้ำหนัก 63 × 0.70 + 65 × 0.30 = 44.1 + 19.5 = 63.6 ค่า 64.0 มาจากการเฉลี่ยธรรมดาโดยไม่สนใจสัดส่วน ค่า 64.4 มาจากการสลับสัดส่วนของสองไอโซโทป
15	ค	ให้ 81Y มีสัดส่วน x จะได้ 81x + 79(1 - x) = 79.9 จึงได้ 79 + 2x = 79.9 และ x = 0.45 คือร้อยละ 45 ถ้าตอบร้อยละ 55 แสดงว่าสลับกับไอโซโทป 79Y ส่วนร้อยละ 50 ใช้ไม่ได้เพราะจะให้มวลเฉลี่ย 80.0

16	ก	แคตไอออน 2+ เสียอิเล็กตรอน 2 ตัว อะตอมเป็นกลางจึงมีอิเล็กตรอน 12 ตัว ทำให้ Z = 12 เลขมวล = 12 + 12 = 24 ค่า 22 เกิดจากการนำอิเล็กตรอนของไอออนมาบวกกับนิวตรอนโดยตรง ซึ่งลืมปรับประจุ
17	ง	ใช้สูตร $2n^2 = 2 \times 9 = 18$ ตัว ตัวเลข 8 เป็นจำนวนสูงสุดของระดับ n = 2 (หรือเวเลนซ์ของแก๊สเฉื่อย) ตัวเลข 9 คือ n^2 ซึ่งเป็นจำนวนออร์บิทัลไม่ใช่จำนวนอิเล็กตรอน และ 32 เป็นของระดับ n = 4
18	ข	ระดับย่อย p มี 3 ออร์บิทัล และแต่ละออร์บิทัลรับได้ 2 ตัว จึงรวมเป็น 6 ตัว การตอบว่ารับได้ 3 ตัวผิดเพราะลืมว่าหนึ่งออร์บิทัลมีอิเล็กตรอนได้ 2 ตัว ส่วน 1 ออร์บิทัลเป็นของ s และ 5 ออร์บิทัลเป็นของ d
19	ก	ลำดับที่ถูกคือ 3p, 4s, 3d, 4p เพราะ 4s มีพลังงานต่ำกว่า 3d จึงเติมก่อน การเรียง 3d ก่อน 4s เป็นความเข้าใจผิดที่พบบ่อยจากการเรียงตามค่า n อย่างเดียว ส่วนการเริ่มด้วย 4s ก่อน 3p ก็ผิดเพราะ 3p พลังงานต่ำกว่า
20	ค	ต้องมีอิเล็กตรอนรวม 16 ตัว และเติมให้ 2p เต็ม 6 ตัวก่อนจึงไป 3s ได้ 2 ตัว แล้วเหลือ 4 ตัวใน 3p ตัวเลือกที่มี 3s เหลือ 1 ตัวไม่ถูกเพราะ 3s ต้องเต็มก่อนเติม 3p ตัวเลือกที่ลงท้าย 3p ที่ 6 ตัวมีอิเล็กตรอน 18 ตัว (เป็นของ Ar) และตัวเลือกที่มี 2p เพียง 4 ตัวข้ามลำดับการเติม
21	ค	ไนโตรเจนมีการจัดเรียง $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ ตามกฎของฮุนด์ อิเล็กตรอน 3 ตัวใน 2p กระจายอยู่ในออร์บิทัลละตัวด้วยสปินทิศเดียวกัน จึงไม่เข้าคู่ 3 ตัว ส่วน 1s และ 2s เต็มและเข้าคู่ทั้งหมด การตอบ 1 หรือ 2 ตัวเกิดจากการจับคู่ใน 2p ก่อนที่ออร์บิทัลจะมีอิเล็กตรอนครบทุกออร์บิทัล
22	ก	Cr เป็นข้อยกเว้น คือ ย้ายอิเล็กตรอน 1 ตัวจาก 4s ไป 3d ทำให้ 3d ครึ่งเต็ม 5 ตัวซึ่งเสถียรกว่า จึงเป็น $4s^1\ 3d^5$ การเขียนเป็น $4s^2\ 3d^4$ คือการเติมตามลำดับปกติโดยไม่คิดข้อยกเว้น ส่วนตัวเลือกที่มี $4s^2\ 3d^5$ มีอิเล็กตรอน 25 ตัว (เป็นของ Mn) ส่วนตัวเลือกที่มีแต่ $3d^6$ มีรวม 24 ตัวแต่ไม่ตรงกับการจัดเรียงจริง
23	ข	Fe เป็น $[Ar]\ 4s^2\ 3d^6$ เมื่อเสีย 2 ตัวต้องเสียจากระดับนอกสุดคือ 4s ก่อน จึงเหลือ $[Ar]\ 3d^6$ (24 ตัว) การเสียจาก 3d ให้เป็น $4s^2\ 3d^4$ เป็นความเข้าใจผิดที่คิดว่าต้องเอาตัวที่เติมทีหลังออกก่อน ตัวเลือกที่ยังเป็น $4s^2\ 3d^6$ คืออะตอมเป็นกลางซึ่งยังไม่เสียอิเล็กตรอน และ $3d^8$ มีอิเล็กตรอน 26 ตัว
24	ง	ไอออนประจุ +3 เสียอิเล็กตรอนไป 3 ตัว อะตอมเป็นกลางจึงมี 10 + 3 = 13 ตัว (Z = 13) การจัดเรียงเป็น 2, 8, 3 มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 3 ตัว อยู่หมู่ 3A และมี 3 ระดับพลังงานจึงอยู่คาบ 3 ผู้ที่ตอบหมู่ 8A คาบ 2 ใช้การจัดเรียงของไอออน (2, 8) แทนอะตอมเป็นกลาง และการตอบคาบ 2 ก็มาจากเหตุผลเดียวกัน
25	ค	โมสลีย์พบว่าสมบัติของธาตุสัมพันธ์กับเลขอะตอม ตารางธาตุปัจจุบันจึงเรียงตามเลขอะตอมที่เพิ่มขึ้น ส่วนการเรียงตามมวลอะตอมเป็นแนวคิดของเมนเดเลเอฟ ซึ่งทำให้บางคู่ต้องสลับตำแหน่ง
26	ก	เลขอะตอม 16 จัดเรียงเป็น 2, 8, 6 มี 3 ระดับพลังงานจึงอยู่คาบ 3 และมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 6 ตัวจึงอยู่หมู่ 6A การสลับเลขคาบกับเลขหมู่ หรือนับเฉพาะระดับพลังงานที่เต็มจะทำให้ผิด
27	ง	ซิลิคอนอยู่ติดเส้นแบ่งโลหะกับอโลหะ และมีสมบัติอยู่ระหว่างสองกลุ่ม จึงเป็นกึ่งโลหะ อะลูมิเนียมแม้ใกล้เส้นแบ่งแต่จัดเป็นโลหะ เหล็กเป็นโลหะแทรนซิชัน และนีออนเป็นแก๊สเฉื่อย
28	ข	Mg อยู่ทางขวาของ Na ในคาบ 3 จึงมีรัศมีเล็กกว่า เพราะโปรตอนมากกว่าและดึงอิเล็กตรอนวงนอกเข้าหา ส่วน K อยู่คาบ 4 มีระดับพลังงานมากกว่าจึงใหญ่ที่สุด ลำดับที่ถูกคือ Mg น้อยกว่า Na น้อยกว่า K
29	ข	Ne เป็นแก๊สเฉื่อยในคาบ 2 มีอะตอมเล็กและมีโปรตอนมาก จึงดึงอิเล็กตรอนวงนอกแน่นมาก ส่วน Na, K และ Ca เป็นโลหะที่ให้อิเล็กตรอนง่ายจึงมีพลังงานไอออไนเซชันต่ำกว่ามาก
30	ง	นี่เป็นข้อยกเว้นของแนวโน้ม แม้ O มีประจุนิวเคลียสมากกว่า แต่ N มีอิเล็กตรอนใน 2p อยู่ครึ่งเต็ม ซึ่งเสถียร ส่วน O มีอิเล็กตรอนที่จับคู่กันในออร์บิทัลเดียวกันจึงผลักกันและหลุดง่ายกว่า การอ้างว่ารัศมีใหญ่กว่าเป็นเหตุผลที่ผิด เพราะรัศมีใหญ่ควรทำให้พลังงานไอออไนเซชันต่ำลง
31	ก	X คือ Mg (2, 8, 2) และ Y คือ Cl (2, 8, 7) อยู่คาบ 3 เหมือนกัน แต่ Cl อยู่ทางขวากว่า มีโปรตอนมากกว่าจึงดึงอิเล็กตรอนแน่นกว่า ทำให้ Mg รัศมีใหญ่กว่า มีพลังงานไอออไนเซชันและอิเล็กโทรเนกาติวิตีต่ำกว่า ธาตุในคาบเดียวกันรัศมีไม่เท่ากัน และจำนวนโปรตอนที่น้อยกว่าทำให้รัศมีใหญ่ขึ้น ไม่ใช่เล็กลง
32	ค	การจัดเรียง 2, 8, 3 คือ Al มี 3 ระดับพลังงานจึงอยู่คาบ 3 และมีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 3 ตัวจึงอยู่หมู่ 3A ออกไซด์ของ Al คือ Al_2O_3 เป็นแอมโฟเทอริก จึงทำปฏิกิริยาได้ทั้งกับกรดและเบส ไม่ได้เป็นเบสอย่างเดียวเหมือนออกไซด์ของ Na หรือ Mg

เฉลยตอนที่ 2

ข้อ	คำตอบ
1	(1) อิเล็กตรอน (2) บวก (3) ที่ว่างเปล่า (4) นิวเคลียส (5) คายพลังงานออกมาเป็นแสง (6) โอกาส (ความน่าจะเป็น) (7) ออร์บิทัล
2	(ก) Z = 16 จึงมีโปรตอน 16 ตัว · นิวตรอน = A - Z = 32 - 16 = 16 ตัว · เป็นแอนไอออนประจุ 2- จึงรับอิเล็กตรอนเพิ่ม 2 ตัว อิเล็กตรอน = 16 + 2 = 18 ตัว (ข) (1) Z เท่ากัน (6) A ต่างกัน → ไอโซโทป (2) A เท่ากัน (14) Z ต่างกัน → ไอโซบาร์ (3) นิวตรอนของ C-14 = 14 - 6 = 8 และของ N-15 = 15 - 7 = 8 เท่ากัน → ไอโซโทน
3	ให้สัดส่วนของ B-10 เท่ากับ x ดังนั้น B-11 เท่ากับ 1 - x มวลเฉลี่ย = 10x + 11(1 - x) = 10.8 11 - x = 10.8 → x = 0.20 B-10 ร้อยละ 20 และ B-11 ร้อยละ 80 มวลอะตอมเฉลี่ยเป็นค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของมวลทุกไอโซโทปตามสัดส่วนที่พบ ไม่ใช่เลขมวลของไอโซโทปใดไอโซโทปหนึ่ง จึงเป็นทศนิยมได้ (ค่านี้ใกล้ 11 มากกว่า เพราะ B-11 พบมากกว่า)
4	(ก) Cr: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$ (ไม่ใช่ $4s^2\ 3d^4$) เพราะการที่ระดับย่อย d มีอิเล็กตรอนครึ่งเต็ม (5 ตัว กระจายในแต่ละออร์บิทัลทีละตัว) เสถียรกว่า จึงย้าย 1 ตัวจาก 4s ไป 3d (ข) Fe (26 ตัว): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^6$ · แคตไอออนเสียอิเล็กตรอนจากระดับนอกสุดก่อน จึงเสีย $4s^2$ ทั้งสองตัว ได้ Fe^{2+} (24 ตัว): $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^6\ 3d^6$ มี 5 ออร์บิทัล ตามฮุนด์เติมเดี่ยว 5 ตัวก่อน แล้วจับคู่ 1 ตัว → เหลืออิเล็กตรอนเดี่ยว 4 ตัว
5	(ก) (1) มวลอะตอม (2) เลขอะตอม (ข) เลขคาบ = จำนวนระดับพลังงานหลักที่มีอิเล็กตรอน เลขหมู่ A = จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอน Z = 16: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$ → 3 ระดับพลังงาน เวเลนซ์ 6 ตัว → คาบ 3 หมู่ 6A Z = 20: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$ → 4 ระดับพลังงาน เวเลนซ์ 2 ตัว → คาบ 4 หมู่ 2A (แอลคาไลน์เอิร์ท) Z = 35: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^5$ → ระดับนอกสุดคือ n = 4 เวเลนซ์ = 2 + 5 = 7 ตัว (3d ไม่นับ) → คาบ 4 หมู่ 7A (ฮาโลเจน)
6	(ก) K > Na > Mg > Al · K อยู่คาบ 4 มีระดับพลังงานมากกว่า (ลงตามหมู่ รัศมีเพิ่ม) ส่วน Na, Mg, Al อยู่คาบ 3 เดียวกัน ยิ่งไปทางขวาประจุนิวเคลียสยิ่งมาก ดึงอิเล็กตรอนแน่นขึ้น รัศมีจึงลดลง (ข) B < Be < O < N · ปกติพลังงานไอออไนเซชันเพิ่มไปทางขวา แต่ Be ($2s^2$ เต็ม) สูงกว่า B ($2p^1$ ที่หลุดง่ายกว่า) และ N ($2p^3$ ครึ่งเต็ม) สูงกว่า O ($2p^4$ มีคู่อิเล็กตรอนผลักกัน) จึงเป็นข้อยกเว้น (ค) Na_2O เป็นออกไซด์ของโลหะ → เบส · SO_2 เป็นออกไซด์ของอโลหะ → กรด · Al_2O_3 → แอมโฟเทอริก (ทำปฏิกิริยาได้ทั้งกับกรดและเบส)

ดูวิดีโอ อ่านสรุป และทำแบบฝึกออนไลน์พร้อมเฉลยได้ฟรีที่ **https://www.gradedee.com/chemistry/m4/atoms-elements/** · ใบงานนี้พิมพ์แจกนักเรียนได้ฟรี