

() 1. 下列關於原子核的敘述，何者正確？

(1) 原子核只占整個原子很小的一部分體積 (2) 原子核帶著原子中所有正電荷 (3) 原子的大部分質量集中在原子核 (A) 僅(1) (B) 僅(2) (C) 僅(3) (D) (1)、(2)和(3)

【答案】：(D)

【解析】：原子核內部存在著體積及小，但是質量很大的一個原子核，原子核內有質子，帶正電。

() 2. 下列關於電子、中子和原子核三者被發現的先後順序，何者正確？

(A) 電子、中子、原子核 (B) 中子、電子、原子核 (C) 電子、原子核、中子 (D) 原子核、電子、中子 (E) 原子核、中子、電子

【答案】：(C)

【解析】：原子內部粒子的發現順序為：電子(最先發現)→質子→中子(最晚發現)。

() 3. 比較下列電子與質子之質量與電荷(不計電性正負)的敘述，何者正確？

(A) 兩者的質量與電荷相同 (B) 兩者的質量相同，但電子的電荷較小 (C) 兩者的電荷相同，但電子的質量較小 (D) 電子的質量與電荷都較小

【答案】：(C)

【解析】：電子與質子的電量相等，電子帶負電，質子帶正電，兩者為等量的異性電荷。

電子的質量極輕，一個質子的質量約為電子的 1840 倍，因此電子質量可忽略。

() 4. 比較電子、質子、中子質量大小

(A) 中子 > 質子 > 電子 (B) 質子 > 中子 > 電子 (C) 電子 > 中子 > 質子 (D) 質子 > 電子 > 中子

【答案】：(A)

【解析】：中子的質量略大於質子，但可視為約略相等，但是兩者均遠大於電子的質量，因此三者質量為：

中子 > 質子 > 電子。

() 5. 以 α 粒子撞擊不同金屬薄片，則 α 粒子以不同角度散射，下列何者決定此角度之大小？

(A) 原子數 (B) 元素之質量 (C) 核電荷 (D) α 粒子之多寡

【答案】：(C)

【解析】：原子核內的正電荷數愈多，原子核對 α 粒子的排斥性(靜電斥力)愈大，因此 α 粒子散射產生的偏折角度也將會明顯地愈大。

() 6. 以陰極射線管實驗，證實原子中含有帶負電微粒之科學家為

(A) 道耳頓 (B) 拉塞福 (C) 查理 (D) 湯姆森

【答案】：(D)

【解析】：湯姆森在研究陰極射線時，發現陰極射線的性質和原子內所釋放的電子性質相同，因此證實原子有電子的存在，並且求得核質比(e/m)。

() 7. 甲、乙、丙、丁四種實驗，那幾種實驗的結果組合後可以決定電子質量？

甲：拉塞福的 α 粒子散射實驗；乙：湯姆森的陰極射線實驗；丙：密立坎的 X 射線實驗；丁：密立坎的油滴實驗。

(A) 甲、乙、丙、丁 (B) 甲、乙、丙 (C) 乙、丁 (D) 丁、丙

【答案】：(C)

【解析】：1897 年，湯姆森研究陰極射線，發現電子核質比，求得 $e/m = 1.759 \times 10^{11}$ 庫倫/公斤，1909 年，密立坎的油滴實驗，測得電子的帶電量為 1.602×10^{-19} 庫倫，因此將電子電量代入核質比(e/m)，間接求得電子的質量為 9.1×10^{-31} 公斤。

()8. 同族元素由上而下，哪一項敘述錯誤？

(A)原子序漸大 (B)原子半徑漸大 (C)價電子漸多 (D)已填滿之軌域漸多

【答案】：(C)

【解析】：同一族的元素化學性質相類似，但在週期表由上而下，隨著原子序的增加，原子核內的質子數目愈多，核外的電子數也愈多，因此原子的半徑也愈大，但是最外層的價電子數目則相同。

隨著週期表內元素的週期增加，內層的束縛電子數目(填滿的電子軌域)明顯愈多。

()9. 在下列幾種微粒中，已知 a、b、c 不相等，則其中互為同位素的是

(A) ${}^a_b W$ 和 ${}^c_a Y$ (B) ${}^b_a W$ 和 ${}^c_b Z$ (C) ${}^c_b Z$ 和 ${}^a_c P$ (D) ${}^b_a W$ 和 ${}^c_b Q$

【答案】：(A)

【解析】：同位素指原子序相同，有相同的質子數，因此元素符號左下角的數目需相同。

因此只有(A) ${}^b_a W$ 和 ${}^c_a Y$ 為同位素，有相同的質子數目。

()10. 在氯原子(${}^{35}_{17}Cl$)中，質子數、中子數及質量數各為多少？

(A) 17、18、35 (B) 18、17、35 (C) 17、17、18 (D) 18、18、17

【答案】：(A)

【解析】： ${}^{35}_{17}Cl$ 的原子序為 17，有 17 個質子，中子數 = $35 - 17 = 18$ 個中子，質量數為元素符號的左上角 = 35，中性原子的電子數 = 質子數 = 17 個電子。

()11. 有關拉塞福原子模型的敘述何者錯誤？

(A)原子由原子核與核外電子組成 (B)電子以圓形軌道繞原子核運轉 (C)原子核帶正電

(D)原子核的質量幾乎等於原子質量 (E)原子核占有原子大部份空間

【答案】：(E)

【解析】：(E)錯誤，原子核站的體積極小，因此原子內部大部分為空空洞洞。

(B)正確，電子在原子核外圍，繞著原子核旋轉，原子的大小，即為電子在原子的四周存在的範圍。

()12. 有關原子結構的敘述，下列何者有誤？

(A)原子中大部分質量集中於原子核內 (B)相同元素之原子具有相同的電子數 (C)相同元

素之原子具有相同的質量數 (D)原子可獲得或失去一個電子，而其核電荷仍不變

【答案】：(C)

【解析】：(A)拉賽福的金箔散射實驗，發現原子中大部分物質的質量集中於原子核內。

(B)相同元素之原子必定有相同的質子數，中性原子的質子數 = 電子數，因此相同元素的電子數必定也相等。

(C)由於有同位素的存在，因此質子數相同，但是中子數不一定會相等，因此相同元素之質量數(=質子數+中子數)不一定會相等。

(D)原子的內部僅外層的電子會發生變化，當原子獲得 1 個電子時，會帶負電，成為陰離子；失去一個電子時，原子會帶帶正電，成為陽離子，但是內部原子核內的質子數或中子數，則仍維持一定，不會發生變化。

()13. 有關電子、中子、質子的敘述，哪些正確？

(A)電子最早被發現，而質子最晚 (B)三種粒子在電場和磁場中皆會有偏折現象發生 (C)

質量大小次序為中子 > 質子 > 電子 (D)電子數 = 質子數 = 中子數 (E)原子核皆由質子與中子所組成

【答案】：(C)

【解析】：(A)電子最早被發現，質子其次，中子最晚被發現。

- (B)質子和電子有帶電，在電廠和磁場中會受力產生偏向，但是中子不帶電，沒有偏折現象發生。
- (C)正確，質量大小次序為中子>質子>電子。
- (D)電子數=質子數，但不一定等於中子數，原子序增大，中子數目會明顯地大於質子數。
- (E)氫原子核只有1個質子，但是沒有中子，因此原子內不一定有中子。

- ()14.自然界之某元素 X，下列其各種數據之敘述最為正確的是：
 (A)原子序 11.2 (B)質量數 23.2 (C)原子量 23.2 (D)電子數 11.2

【答案】：(C)

【解析】：原子序等於質子數，必為整數；質量數=質子數+中子數，亦為整數；
 電子不能被分割，因此電子數必為整數。
 原子量包含同位素所佔比例，因此同位素依存在比例加權平均，因此原子量可以有小數。

- ()15.某金屬元素(M)的質量數為 55，而其二價陽離子(M^{2+})具有 23 個電子，則此金屬元素原子核內含有幾個中子？
 (A) 30 (B) 23 (C) 32 (D) 34

【答案】：(A)

【解析】：二價陽離子(M^{2+})具有 23 個電子，因此質子數比電子數多 2 個，才能帶正電，因此質子數=23+2=25 個質子。
 中子數=質量數-質子數=55-23=32 個中子。

- ()16.若 ${}_{92}^{235}U$ 的原子核放射出一個 α 粒子後，則原子核內含有幾個質子？
 (A) 237 (B) 236 (C) 146 (D) 91 (E) 90

【答案】：(E)

【解析】： ${}_{92}^{235}U \rightarrow {}_a^bX + {}_2^4He$ $92 = a + 2$ $a = 90$ $235 = b + 4$ $b = 231$
 質子數等於原子序，因此放射後的原子核質子數=a=90 個。

- ()17.原子、離子或分子經常是化學討論的粒子，試比較 ${}_{29}^{63}Cu$ 與 ${}_{29}^{65}Cu^{2+}$ 兩種粒子，下列選項中何種數值，兩者相同？
 (A)電子數 (B)中子數 (C)質子數 (D)質量數 (E)安定性

【答案】：(C)

【解析】： ${}_{29}^{63}Cu$ 與 ${}_{29}^{65}Cu^{2+}$ 兩種粒子，為同位素，有相同的質子，皆為 29 個質子，有不同的中子數，
 ${}_{29}^{63}Cu$ 有質子 29 個，中子數=63-29=34 個，原子不帶電，電子數=質子數=29 個。
 ${}_{29}^{65}Cu^{2+}$ 有質子 29 個，中子數=65-29=36 個，原子帶 2 個正電，所以電子少 2 個，
 電子數=29-2=27 個電子。

- ()18.原子的直徑很小，約為：
 (A) 10^{-7} m (B) 10^{-8} m (C) 10^{-9} m (D) 10^{-10} m

【答案】：(D)

【解析】：原子的直徑約為 10^{-10} 公尺，約為 1 埃(A)。

- ()19.原子是直徑約 10^{-10} 公尺的微小粒子，下列有關原子的敘述，何者錯誤？
 (A)中性原子的核外電子數與核內質子數相等 (B)原子的質量大部份集中在原子核 (C)原子核佔有原子大部份的體積 (D)原子的原子序等於原子核內的質子數

【答案】：(C)

【解析】：(C)原子核僅佔有原子極小部分的體積，但是具有大部份的質量。

()20. 原子量為 1 的氫原子，含有哪些基本粒子？

(A) 電子、中子 (B) 質子、中子 (C) 質子、電子 (D) 質子、中子、電子

【答案】：(C)

【解析】：原子量為 1 的氫原子，可以表示成 ${}^1_1\text{H}$ ，H 原子的質子有 1 個，電子有 1 個，質量數為 1，中子數 = $1 - 1 = 0$ ，因此 H 原子沒有中子。

H 原子內只有 1 個質子和外圍有 1 個電子。

()21. 根據湯姆森荷質比實驗及密立坎油滴實驗的結果可推算下列哪一項性質？

(A) 電子的質量 (B) 中子的質量 (C) 質子的質量 (D) 電子的電量 (E) 質子的電量

【答案】：(A)

【解析】：湯姆森荷質比實驗可以求得 e/m 的比值，而密立坎的油滴實驗，則可以直接得到電子的電量，由電子的電量代入核質比 (e/m)，間接求得電子的質量。

()22. 氣體放電管中，由陰極(負極)發射出來的電子束叫做：

(A) 陰極射線 (B) 陽極射線 (C) X 光 (D) α 射線

【答案】：(A)

【解析】：氣體放電管中，由陰極(負極)發射出來的電子束叫做陰極射線。

實驗發現，在低氣壓高電壓時，陰極射線由負極射向正極，陰極射線與陰極的材料無關，與玻璃管內填充的氣體無關，為高速帶負電的電子流。

()23. 密立坎的油滴實驗是為了測量下列哪一項性質？

(A) 電子的質量 (B) 質子的質量 (C) 中子的質量 (D) 電子的電量 (E) 質子的質量

【答案】：(D)

【解析】：密立坎的油滴實驗利用顯微鏡觀察油滴的帶電情形，假設油滴所帶的電量有最小單位，並且電荷不能分割，因此測得電子的電量為 1.602×10^{-19} 庫侖。

()24. 荷質比是粒子電荷量與質量的比值絕對值，則下列何種粒子的荷質比最小？(原子量： $I=127$)

(A) 電子 (B) 質子 (C) 中子 (D) α 粒子 (E) 碘離子

【答案】：(C)

【解析】：核質比最小請找電荷數目最少，質量最大的粒子。

電子 = $e/(1/1840\text{amu})$ ；質子 = $e/1\text{amu}$ ；中子的電荷為 0，因此核質比 = 0；

α 粒子(氦原子核) = $2e/4\text{amu}$ 碘離子(I^- 離子) = $e/131\text{amu}$

中子的核質比 = 0 為最小。

()25. 僅依據密立坎(Millikan)油滴實驗可決定電子的下列何種性質？

(A) 質量(m) (B) 質量與電荷比(m/e) (C) 電荷(e) (D) 能量(E)

【答案】：(C)

【解析】：密立坎(Millikan)油滴實驗可決定電子的電荷量 = 1.602×10^{-19} 庫侖。

()26. 溴的原子序為 35，已知溴存在兩個同位素，其百分率幾近相同，而溴的原子量為 80，則溴的兩個同位素中的中子數分別為何？

(A) 43 和 45 (B) 79 和 81 (C) 42 和 44 (D) 44 和 46 (E) 45 和 47

【答案】：(D)

【解析】：溴的原子序為 35，兩種同位素分別為 ${}^A_{35}\text{Br}$ 和 ${}^B_{35}\text{Br}$ ，其中 $A \times 0.5 + B \times 0.5 = 80$ ，

因此 $A + B = 160$ ，而 A 內的中子數 $X = (A - 35)$ ，B 內的中子數 $Y = B - 35$ ，

$A + B = A + B - 35 - 35 = 160 - 70 = 90$ 因此只有(D)符合。

() 27. 可作放射性治療用，下列關於鈷六十的原子結構，何者正確？

(A) ^{60}Co 有 27 個電子 (B) ^{60}Co 有 60 個中子 (C) $^{60}\text{Co}^{3+}$ 有 30 個中子 (D) $^{60}\text{Co}^{3+}$ 有 33 個質子

【答案】：(A)

【解析】：鈷六十(原子序 27)可表示成 $^{60}_{27}\text{Co}$ ，其中質子數=27 個，中子數= $60-27=33$ 個，原子不帶電，因此電子數=27 個。

() 28. 遠在發現原子中有帶負電荷的「電子」之前，何人發現了原子和電荷間的關係？

(A)道耳頓 (B)法拉第 (C)密立坎 (D)湯姆森

【答案】：(B)

【解析】：(A)道耳頓提出原子說；(B)法拉第提出電解定律，說明電解時通入電量與析出物質量的關係；

(C)密立坎利用油滴實驗求得電子電量；(D)湯姆森求得電子之核質比(e/m)值。電解 1 莫耳的電量需 96500 庫侖，稱為 1 法拉第。

() 29. 請問 Br 原子(原子序 35)有幾個價電子？

(A) 1 (B) 5 (C) 7 (D) 35

【答案】：(C)

【解析】：稀有氣體是最完美的氣體，電子軌域全部填滿，Br 為第四週期的鹵族元素，在最外層的價電子，有 7 個價電子。