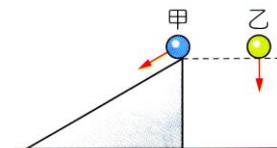


- () 1. 圖(A)中，甲、乙二物體靜止於距地面相同高度處，已知質量甲 = 乙，今甲沿光滑斜面滑下，乙自由落下，則甲、乙二物體著地前瞬間何者動能較大？

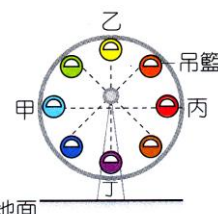


(A)甲 (B)乙 (C)二者相等 (D)無法判定。

【答案】：(C)

【解析】：甲乙質量相等，在相同高度，最初的重力位能相等，落至底部後，兩者的重力位能轉變成動能，因此動能相等。

- () 2. 茹茹到義大世界去搭乘摩天輪時，摩天輪的吊籃緩慢地以等速率作圓周運動，甲乙丙丁為四個不同位置，如右圖，則在何處的力學能最大？



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁。

【答案】：(B)

【解析】：摩天輪的吊籃緩慢地以等速率作圓周運動，因此各點的動能相等，但是椅的高度最大，重力位能最大，因此力學能 = 動能 + 重力位能，乙的力學能最大。

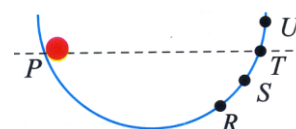
- () 3. 在空氣中等速上升的氣球，其動能與重力位能的變化下列何者正確？

(A)動能漸增，重力位能漸增 (B)動能減增，重力位能不變 (C)動能不變，重力位能漸增 (D)動能不變，重力位能不變。

【答案】：(C)

【解析】：等速上升的氣球，動能相等，高度逐漸增加，因此重力位能增加，而動能不變。

- () 4. 一物體由右圖中光滑軌道 P 點由靜止滾動下來時，最高可到另一側的哪一點？



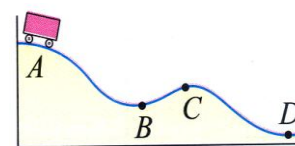
(A)R (B)S (C)T (D)U。

【答案】：(C)

【解析】：由靜止開始，P 點的力學能 = 重力位能，相同高度會有相同能量，因此 T 點的重力位能相等，且速度為零，為最高點。

- () 5. 右圖中一輛靜止的小車由 A 處滑下到 D 處，假設過程中無摩擦存在，下列何者錯誤？

(A)小車在各處所具有的重力位能大小順序為 $A > B > C > D$ (B)小車在各處所具有的動能大小順序為 $D > B > C > A$ (C)小車在各處所具有的重力位能與動能的和均相等 (D)小車在 A 處時，只有重力位能，而其動能為零。



【答案】：(A)

【解析】：重力位能和高度成正比，因此重力位能： $A > C > B > D$ 。

重力位能最大時，動能最小，因此動能： $D > B > C > A$ 。各點皆無摩擦，因此各點均遵守力學能守恆，動能 + 重力位能為定值。

A 點處靜止，因此動能為零，重力位能最大。

- () 6. 下列有關能量的敘述，何者錯誤？

(A)能量形式的轉換過程中，通常伴隨熱能的產生 (B)電風扇的運轉過程，若機蓋的溫度愈高，則表示能量的轉換效率愈高 (C)燈泡通常是將電能轉換成熱能和光能 (D)將彈簧壓縮或伸長，皆可儲存彈力位能。

【答案】：(B)

【解析】：由於現實生活中，常存在摩擦，因此各種能量轉換的過程，難免因摩擦產生熱能而消耗能量。電風扇將電能轉變成動能，因為摩擦而產生熱能，因此機蓋溫度愈高，表示摩

擦(或電阻)產生的熱愈大，使得能量轉換效率愈低。燈泡的電能變成光能和熱能。彈簧的長度有變化，表示施力作功，儲存成爲彈力位能。

() 7. 下列核反應： ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + (\text{X})$ ，括弧中，X 所代表的粒子應爲何者？

(A) ${}^1_1\text{H}$ (B) ${}^2_1\text{H}$ (C) ${}^0_{-1}\text{e}$ (D) ${}^0_1\text{n}$ 。

【答案】：(A)

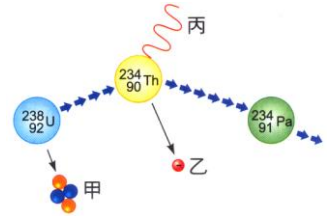
【解析】：核反應方程式須遵守原子序(質子數)守恆，及質量數(質子數+中子數)守恆。

假設爲 ${}^b_a\text{X}$ ，因此 $2+7=8+a \Rightarrow a=1$ $4+14=17+b \Rightarrow b=1$

${}^1_1\text{X}$ 爲質子，所以應爲 ${}^1_1\text{H}$ 或 ${}^1_1\text{P}$ (P 爲質子的代號)。

() 8. 如圖爲鈾(U-238)的衰變過程，下列敘述，何者正確？

(A) 甲是 α 射線，爲帶正電的氦原子核 (B) 乙是 γ 射線，爲帶負電的電子 (C) 丙是 β 射線，爲一種電磁輻射能量 (D) 穿透力：丙 > 乙 > 甲。



【答案】：(D)

【解析】： ${}^{238}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{234}_{90}\text{Th} + {}^4_2\text{He}$ \Rightarrow 甲爲 ${}^4_2\text{He}$ 帶正電的氦原子核，爲 α 射線。

${}^{234}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{234}_{91}\text{Pa} + {}^0_{-1}\beta$ \Rightarrow 乙爲 ${}^0_{-1}\beta$ ，爲 β 射線，爲帶負電的電子流；丙爲 γ 射線，爲高能量電磁波。穿透力： γ 射線 > β 射線 > α 射線 \Rightarrow 丙 > 乙 > 甲。

() 9. 目前臺灣地區的核能電廠用來發電的能量，來自於下列何者？

(A) 原子核的電子轉移 (B) 原子核與電子的撞擊反應 (C) 原子核的分裂反應 (D) 原子核的融合反應。

【答案】：(C)

【解析】：目前世界各國的核能發電，皆爲核分裂發電廠。

() 10. 臺灣核能四廠興建遭許多人反對，民眾擔心的主要是核電廠運作後可能產生何種汙染？

(A) 空氣汙染 (B) 水源汙染 (C) 輻射汙染 (D) 溫室效應。

【答案】：(C)

【解析】：核能發電廠最令人擔心的是核能外洩，導致輻射汙染。

() 11. 下列有關火力發電的敘述，何者錯誤？

(A) 將化學能轉換爲電能，過程中有大半的能轉換成無法利用的熱能 (B) 使用含碳量低的煙煤，造成的空氣汙染較無煙煤爲小 (C) 以重油或煤爲燃料 (D) 發電廠產生的大量電能，如不利用，除了將它轉換成其他形式的能貯存外，將白白浪費。

【答案】：(B)

【解析】：火力發電的能量轉換以煤、石油、天然氣爲燃料，將化學能轉換成熱能，再轉換成水的高壓蒸氣能，推動渦輪機，成爲動能，最後成爲發電機的電能。

化學能 \Rightarrow 熱能 \Rightarrow 蒸氣能 \Rightarrow 動能 \Rightarrow 電能。

以煤爲燃料，無煙煤含碳量高，燃燒效率及產生熱的效能都較高，汙染較少。

電能無法儲存，若無能轉換成其他形式的位能，則會白白浪費。

() 12. 西元 1905 年，愛因斯坦由特殊相對論的理論推出，物質的質量(m)可能在反應的過程中轉化成能量(E)，所轉換出的能量爲

(A) $E=mc$ (B) $E=mc^2$ (C) $E=m^2c$ (D) $E=m^2c^2$ 。(C 爲光速)

【答案】：(B)

【解析】：愛因斯坦的質能互變， $E=mc^2$ ，將減少的質量轉換成能量，其中 $c=3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，爲光速。

- () 13. 原子彈爆發時所生的能量主要是由於
(A)消失相當部分的質量 (B)發生激烈的化學反應 (C)放出大量的高速中子 (D)分裂的原子發生燃燒。

【答案】：(A)

【解析】：原子彈是利用核分裂，將核分裂過程減少的質量轉變成大量的能量。

- () 14. 下列有關能源的敘述，何者錯誤？

(A)原子核反應可分核分裂與核融合兩種，目前世界運轉中的核能電廠，大部份採用核融合反應 (B)燃燒完全時，固定碳含量高的煤，較固定碳含量低的煤，造成的污染較少 (C)太陽能電池安全又清潔，但轉換能量的效率仍嫌不足 (D)石油及天然氣的主要成分是碳氫化合物。

【答案】：(A)

【解析】：核反應包含核分裂及核聚變(核融合)兩類，目前世界各國的核能發電方式，都是採用核分裂發電，尚無核融合發電。

無煙煤含碳量高，燃燒效率佳，造成的空氣汙染較低。

太陽能為最乾淨的能源，無汙染，但目前轉換效率仍不高。

石油或天然氣主要為碳氫化合物的烴類，主要含 C 和 H。

- () 15. 原子彈的爆炸原因是

(A)原子核分裂 (B)原子核融合 (C)電子融合 (D)原子的化學反應。

【答案】：(A)

【解析】：原子彈是利用核分裂，將核分裂過程減少的質量轉變成大量的能量。

- () 16. 下列有關核能安全的敘述，何者正確？

(A)我國核能發電場所用來發電的原料是鈾-238 (B)核分裂所產生的 γ 射線穿透力很強，約 30 公分厚的鋼筋鉛板混凝土才能將其擋住 (C)1 公克的質量若轉換為能量，可產生 9×10^{16} 焦耳 (D)核能發電廠以黃金為材料製成控制棒，來控制反應速率。

【答案】：(B)

【解析】：(A) 核能發電是以鈾-235($^{235}_{92}\text{U}$)作為原料，進行核分裂反應。

(B) γ 射線的穿透力最強，須以 30cm 厚的鉛板混凝土，才能阻擋。

(C) 1 克的質量轉換成能量 $E = (1 \times 10^{-3} \text{kg}) \times (3 \times 10^8 \text{ m/s})^2 = 9 \times 10^{13}$ 焦耳

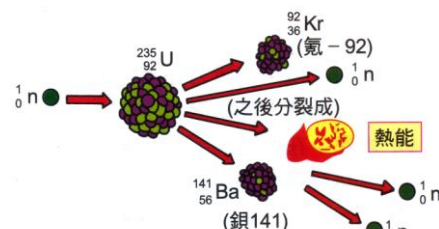
(D) 核能發電的控制棒以鎘(Cd)為材料，吸收過剩的中子，以控制反應速率，避免產生過量的熱能。

- () 17. 當一個中子撞擊鈾 235 原子核引發核反應，並產生兩個以上之中子，而這些中子再撞擊鈾核再引發更多的核反應，如此一直重覆下去，這稱為

(A)繁殖反應 (B)擴張反應 (C)連鎖反應 (D)加速反應。

【答案】：(C)

【解析】：將慢速中子撞擊鈾原子，使鈾原子發生核分裂，同時形成新的粒子，並且產生 3~5 顆的中子，將產生的中子繼續引發其他的核分裂反應，稱為連鎖反應。



- () 18. 經由核分裂與核融合反應所放出來的能量，都可以轉換用來發電。有關此二種反應的敘述，下列何者正確？

(A)核分裂與核聚變均使用鈾為燃料 (B)核聚變比核分裂產生更嚴重的輻射性廢料問題

(C)太陽輻射放出的巨大能量，主要來自核聚變反應 (D)目前已有許多發電廠利用核聚變反應提供商業用電。

【答案】：(C)

【解析】：核分裂以鈾 $^{235}_{92}\text{U}$ 為燃料，以慢速中子撞擊鈾原子，使鈾原子發生核分裂；核聚變(核融合)是以氫原子為燃料，將氫原子融合成氦原子；兩者都是利用減少的質量轉變成能量。但核分裂有核廢料的困擾，核聚變的反應物與生成物都沒有放射性，因此不擔心核廢料。目前的核能發電方式，僅有核分裂的發電廠，沒有核融合的發電廠。太陽提供地球，釋放的大量能量，來自於太陽內部的核融合反應。

- ()19. 以筷子攪動水面一段時間，待水面靜止時，發現水溫較原來為高，這是何種能量轉換所致？
(A)動能變成化學能 (B)動能變成熱能 (C)熱能變成動能 (D)化學能變成熱能。

【答案】：(B)

【解析】：筷子攪動水面，將動能轉換成水分子間的熱能。

- ()20. 以下有關核力的敘述，何者正確？
(A)核力較重力弱，它能作用的範圍很大 (B)核力較重力弱，它能作用的範圍很小 (C)核力較重力強，它能作用的範圍很大 (D)核力較重力強，它能作用的範圍很小。

【答案】：(D)

【解析】：自然界的四個作用力，以核力最強但作用範圍僅侷限在 10^{-15}m 內，只有原子核內的距離，才能發生作用。萬有引力最弱，但距離不限遠近，為長城作用力。

- ()21. 當放射線通過由帶正、負電的平行大金屬板所造成的均勻電場時
(A) α 射線偏向負極， β 射線偏向正極 (B) α 射線偏向負極， γ 射線偏向正極 (C) β 射線偏向正極， γ 射線偏向負極 (D) α 射線偏向正極， β 射線偏向負極。

【答案】：(A)

【解析】： α 射線帶正電，經過帶電金屬板時，會偏向負極； β 射線帶負電，經過帶電金屬板時，會偏向正極； γ 射線不帶電，經過金屬板時不會偏向。

- ()22. 核原料 U-235 分裂後生成的分裂物，具有放射性，這些放射線中具有 α 粒子、 β 粒子、 γ 射線，請問應採取下列何種隔離方式正確有效？
(A) β 粒子可用一張紙， α 粒子可用鉛板隔離 (B) β 粒子、 γ 射線可用鉛板同時隔離 (C) α 粒子、 β 粒子可用一張紙同時隔離之 (D) α 粒子可用一張紙， β 粒子可用鉛板隔離。

【答案】：(B)

【解析】：阻擋 α 粒子可用一張紙隔離，阻擋 β 粒子可用一片鋁片隔離，阻擋 γ 射線可用鉛板隔離。若要同時阻擋 α 粒子、 β 粒子，需用一片鋁片可同時將兩者隔離；若要同時阻擋 β 粒子、 γ 射線可用一片鉛板同時將兩者隔離。

- ()23. 下列敘述何者正確？
(A)物質發生變化時若質量有損失，必產生大量能量 (B)原子彈或氫彈反應前的質量比反應後的質量少 (C)質量轉換成能量在任何情形皆可發生 (D)原子核的分裂反應無法控制。

【答案】：(A)

【解析】：核反應時，質量不守恒，會直浪的損失，此時減少的質量轉變成大量能量，遵守愛因斯坦的質能互變。

原子彈(核分裂)或氫彈(核融合)所產生的能量，是由減少的質量轉變成，反應後的質量較反應前質量少。

核融合時質量轉變成能量需在極高的溫度才能發生，不是任何情況皆可。

核分裂或核融合可以控制。

()24. 原子衰變時可產生下列何者？

(甲)大量能 (乙)放射線 (丙)新元素。

(A)僅甲 (B)僅乙 (C)僅甲乙 (D)甲乙丙均有。

【答案】：(D)

【解析】：原子衰變的過的過程中，會釋放出放射線(α 射線、 β 射線)即大量能量(γ 射線)，同時有新元素產生。

()25. 太陽不斷地供給地球能量，是緣於何種作用？

(A)原子核的分裂 (B)放熱的化學反應 (C)原子核的融合 (D)化學能轉變為光能。

【答案】：(C)

【解析】：太陽不斷地提供能量，主要來自於太陽內部的核融合反應。