

100 學年度全國公私立高級中學
學科能力測驗模擬考試

自然考科

—作答注意事項—

考試範圍：高一～高二上

考試時間：100 分鐘

題型題數：

- 第壹部分共 48 題
- 第貳部分共 20 題

作答方式：

- 用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。

參考資料：

- 原子量：H=1，C=12，O=16，Na=23，
Mg=24，Al=27，Ca=40，I=127

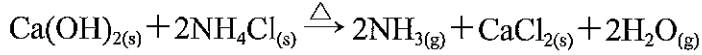
祝考試順利



版權所有・翻印必究

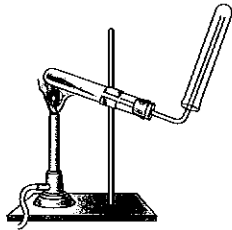
6. 下列有關力與運動的敘述，何者正確？
- (A) 以相同初速率自地面拋射一小石頭，無論拋射仰角多少，小石頭在最高點的加速度都相同
 - (B) 拋體於最高點的速度都等於零
 - (C) 低軌道人造衛星在軌道上前進時，不須耗用燃料
 - (D) 愈用力拉安全帶，愈快速將安全帶繫上
 - (E) 當箱子等速率移動時，推力所作的功為零
7. 甲、乙、丙三個與外界無熱量交換之容器都盛有 50 克 10°C 的水。將質量都為 5 克，溫度都為 30°C 的 A、B、C 分別放入甲、乙、丙三個容器中。已知 A、B、C 的比熱大小順序為 $A > B > C$ 。若在達熱平衡的過程中，散失的熱量可忽略，則在熱平衡時，比較甲、乙、丙三個容器內的水溫，下列何者正確？
- (A) 甲 $>$ 乙 $>$ 丙
 - (B) 甲 $<$ 乙 $<$ 丙
 - (C) 甲 = 乙 = 丙
 - (D) 甲 $<$ 乙 = 丙
 - (E) 甲 = 乙 $<$ 丙
8. 下列關於現代科技的敘述，何者正確？
- (A) 1 奈米等於 10^{-9} 公分
 - (B) 液晶兼具固態晶體與氣態流動的性質
 - (C) 欲維持超導體的電阻為零，只要低於臨界溫度即可
 - (D) 半導體的導電性，介於導體與絕緣體之間且電阻固定
 - (E) 雷射光具準直、單一波長性質
9. 下列有關於在月球上打棒球（棒球出手的初速度相同）之敘述，何者正確？
- (A) 於月球上可投出上飄球
 - (B) 與在地球上相比，棒球滯空時間不變
 - (C) 與在地球上相比，棒球飛行射程不變，但飛行高度增加
 - (D) 與在地球上相比，外野手回傳射程增加
 - (E) 與在地球上相比，球員比較容易看到球
10. 由質量百分比 80% 的 A 與 20% 的 B 打造而成的皇冠，質量為 1000 克。將它浸入 C 液時，可排開 C 液的體積為多少？（A 密度：10 克 / 立方公分，B 密度：5 克 / 立方公分，C 密度：9 克 / 立方公分）
- (A) 40 立方公分
 - (B) 80 立方公分
 - (C) 111 立方公分
 - (D) 120 立方公分
 - (E) 139 立方公分

11. 在實驗室可用氫氧化鈣和氯化銨在試管中加熱製備氨氣，其化學反應式如下所示：

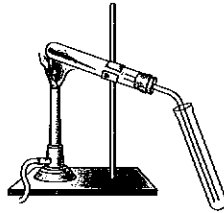


則下列各圖所示的裝置中，何者最適合用來製備與收集氨氣？

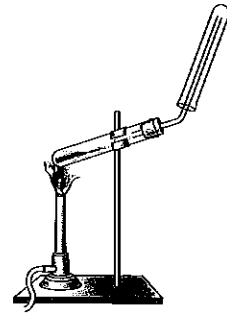
(A)



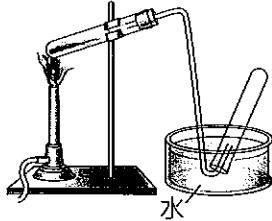
(B)



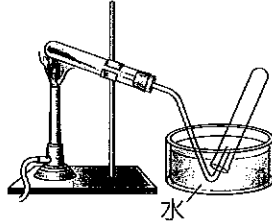
(C)



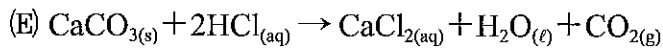
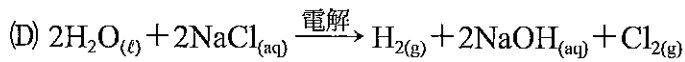
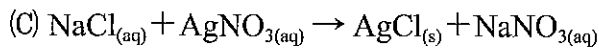
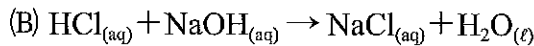
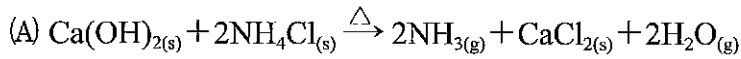
(D)



(E)



12. 下列何者是氧化還原反應？



13. 某一帶負二價陰離子的電子排列方式如圖 2，則此元素的原子序為何？

(A) 14

(B) 15

(C) 16

(D) 17

(E) 18

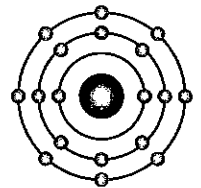


圖 2

14. 有一反應，由 X 與 Y 化合生成 Z。其反應式為 $3X + 2Y \rightarrow 2Z$ ，而反應物 X 與產物 Z 的質量關係如圖 3。若 X 的分子量為 32，試問 Y 的分子量為何？

(A) 8

(B) 16

(C) 28

(D) 32

(E) 64

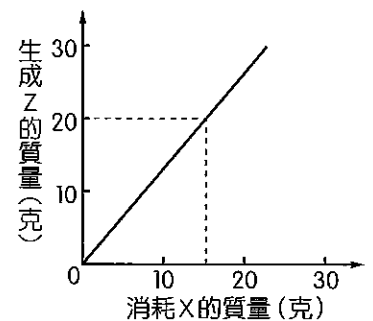


圖 3

19. 人類為追求更高的經濟發展，大量消耗能源，並造成各種汙染，下列有關科技發展所帶來的問題，何者正確？
- (A)火力發電廠燃燒煤所排放的碳化合物，是造成「酸雨」的主因
 - (B)核能發電廠排放大量的廢熱進入河、海中，會使流經的水域溶氧量降低
 - (C)水質的「優養化」，是因水中的含氧量太高，造成水生植物的大量生長，導致魚、蝦大量死亡
 - (D)大量使用化石燃料，使空氣中的二氧化硫濃度增加，是造成「全球增溫」的主因
 - (E)氟氯碳化合物冷媒會破壞臭氧層

20. 天然氣水合物又稱為「可燃冰」，是在低溫及高壓環境下由水分子組成的晶體結構，主要成分是空隙中的甲烷，外觀像乾冰，遇火就會燃燒，燃燒後生成的二氧化碳只有汽油的 60~70%，被視為可利用的新一代能源。若可燃冰之化學式為 $CH_4 \cdot nH_2O$ ，取 14 克的可燃冰完全燃燒，生成 $CO_{2(g)}$ 及 18 克之水蒸氣，則可燃冰化學式為下列何者？
- (A) $CH_4 \cdot H_2O$
 - (B) $CH_4 \cdot 2H_2O$
 - (C) $CH_4 \cdot 3H_2O$
 - (D) $CH_4 \cdot 4H_2O$
 - (E) $CH_4 \cdot 5H_2O$

21. 圖 4 為細胞膜示意圖，下列相關敘述何者正確？
- (A)甲為胺基酸所組成的蛋白質，故甲必有催化反應進行的功能
 - (B)構成丙的磷脂質為中性脂的成分，使細胞中各胞器反應互不干擾
 - (C)丙阻隔細胞內外，脂溶性的小分子能藉由擴散作用進入細胞膜
 - (D)乙為醣類，是細胞用來進行呼吸作用產生能量主要的物質
 - (E)因為乙和丙的特性，使細胞膜呈現選擇性通透

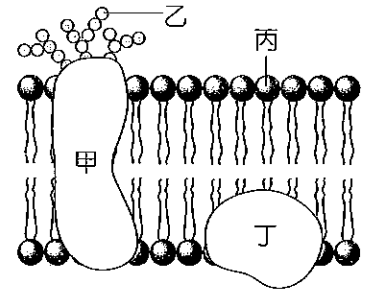


圖 4

22. 圖 5 為細胞分裂中某一階段的染色體示意圖。下列相關敘述何者正確？
- (A)人的口腔黏膜細胞更新需經過此時期
 - (B)植物的形成層分裂產生韌皮部細胞需經過此時期
 - (C)甲、乙為四分體，是減數分裂的特有現象
 - (D)乙為來自於父方與母方的兩條姐妹染色分體
 - (E)分裂後的子細胞，其細胞核中含有 2 條染色體

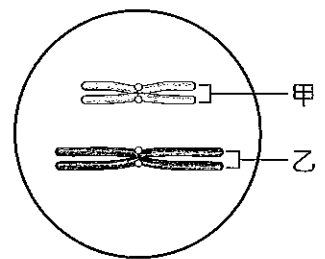


圖 5

23. 赤狐 (*Vulpes vulpes*) 屬於食肉目犬科，而家貓 (*Felis silvestris catus*) 屬於食肉目貓科，這兩種生物都屬於下列哪一生物階層？
- (A)原生生物界
 - (B)棘皮動物門
 - (C)哺乳綱
 - (D)貓屬
 - (E)犬種

24. 酵母菌和硝化細菌兩者皆為單細胞生物，具有下列何種特色？

- (A) 硝化細菌為原核生物，缺乏染色體，不具有遺傳變異
- (B) 酵母菌能行發酵作用，硝化細菌能行固氮作用
- (C) 兩者皆只能以無氧呼吸獲得能量，但只有硝化細菌缺乏粒線體
- (D) 皆為缺乏細胞核的單細胞原核生物
- (E) 酵母菌是能行無氧呼吸的異營性生物，而硝化細菌為行有氧呼吸的自營性生物

25. 小明在野外發現下列五種動物，他依據分類原則，將這些動物作成如圖 6 的檢索表。下列有關此檢索表的各分類依據，哪些正確？甲——是否有脊椎；乙——是否呈兩側對稱；丙——是否為後口動物；丁——是否為體內受精

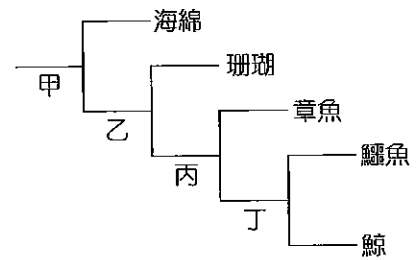


圖 6

- (A) 甲乙
- (B) 甲丙
- (C) 甲丁
- (D) 乙丙
- (E) 丙丁

26. 下列以一個族群為單位的研究共有幾項？(甲)櫻花鉤吻鮭密度的調查、(乙)腸內菌對人體消化的影響、(丙)臺灣獼猴的復育情形、(丁)圓翅紫斑蝶遷徙途徑的研究、(戊)曾文溪口紅樹林生物種類的調查

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

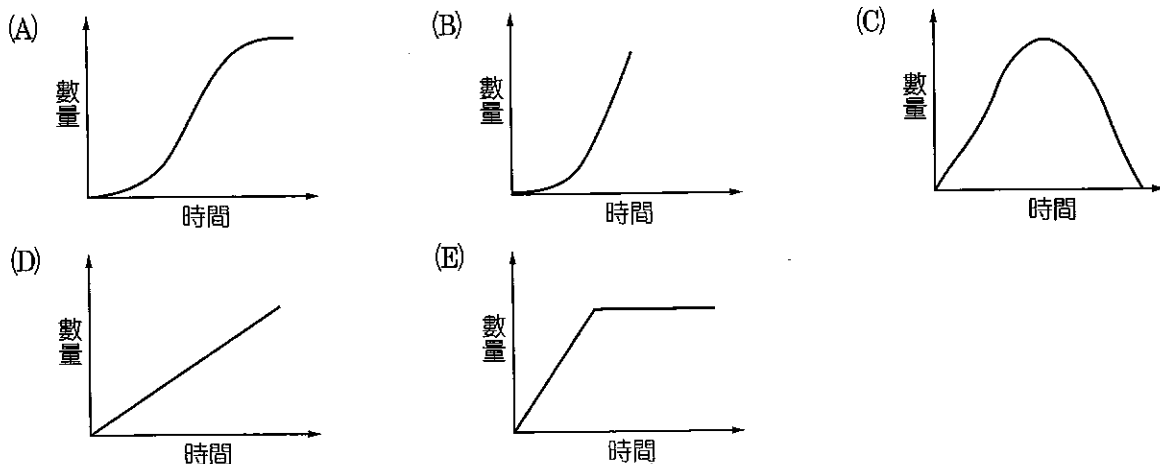
27、28題為題組

君民在玻璃瓶中培養果蠅，經過連續一個多月的觀察後，記錄果蠅的成蟲數量，結果如表 1，請根據表中資訊回答第 27、28 題。

表 1

時間 (天)	1	5	9	13	17	21	25	29	33	37	41
成蟲 (隻)	5	9	27	73	135	210	271	301	329	343	351

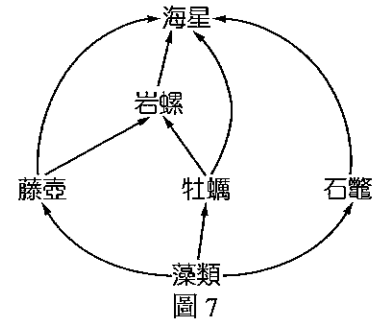
27. 製作此族群的成長曲線圖，結果與下列何圖較相近？



28. 承27題，根據所繪圖形，下列何者是合理的推論？
- (A)第 13~21 天，果蠅出生率上升、死亡率下降
 - (B)一個月後果蠅族群大小成長速率減緩，此時果蠅出生率 < 死亡率
 - (C)第 17~25 天，果蠅族群大小增加是因為個體成長速率變快
 - (D)第 33~41 天，果蠅族群大小成長速率的下降可能與環境阻力的增加有關
 - (E)果蠅數量多寡只和食物是否充足有關

29、30題為題組

29. 圖 7 為某一海洋生態系的食物網，若海水受到重金屬汙染，下列相關敘述何者正確？
- (A)藤壺、藻類與石蠶間呈現食物鏈的關係
 - (B)重金屬的濃度應能隨食物鏈逐漸被稀釋
 - (C)壽命愈短的生物，其體內累積的重金屬濃度應愈高
 - (D)加入化學藥劑中和是除去環境中殘留重金屬的最好策略
 - (E)若將此圖轉為能量塔，應有四個營養階層



30. 由此食物網的消費者推測，該生態系最可能位於圖 8 中的哪一區域？
- (A)甲
 - (B)乙
 - (C)丙
 - (D)丁
 - (E)戊

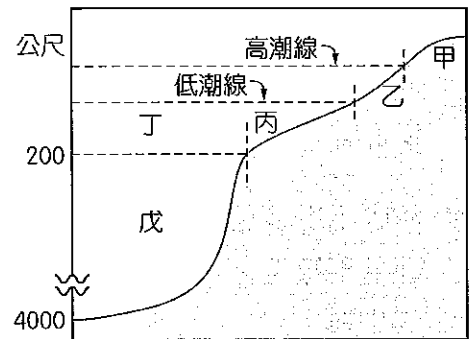


圖 8

31、32題為題組

表 2 列出類地行星和月球的基本資料，並以地球作為參考標準（地球數據=1），請根據資料回答第 31、32 題。

表 2

行星	直徑	表面氣壓	主要溫室氣體相對含量	與太陽的距離	自轉週期	表面溫度
水星	0.38	0	0	0.39	58.7	-170~415°C
金星	0.95	90	>95% CO ₂	0.72	243	-45~500°C
地球	1	1	約 0.04% CO ₂ 約 0.06% H ₂ O	1	1	-90~55°C
月球	0.27	0	0	1	27.3	-183~127°C
火星	0.53	0.007	95% CO ₂	1.52	1.03	-120~24°C

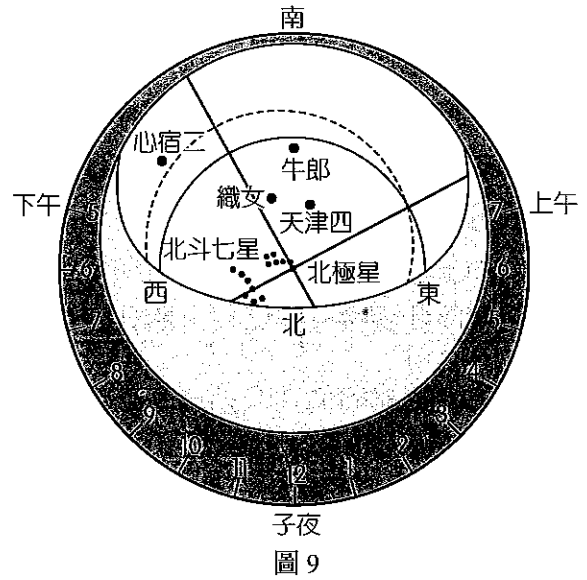
31. 月球和水星無大氣，火星的大氣也很稀薄，相對地，地球和金星的大氣較豐富，下列何者是月球和水星沒有大氣的原因？
- (A)距日太近
 - (B)星球體積和質量太小
 - (C)星球平均密度太小
 - (D)早期沒有氣體自內部釋出
 - (E)沒有海洋

32. 依公轉軌道距日由近而遠分別是水星、金星、地球和火星，若將它們的位置「大風吹」互換一下，水星和地球互換位置，金星和火星互換位置，只互換位置而其他一切不更換，可能產生的改變為何？

- (A) 地球的海洋會結凍
- (B) 火星短期內出現生物
- (C) 水星出現海洋
- (D) 金星氣溫降低，大氣壓力減小
- (E) 互換後，短期內最適合人類居住的行星是水星

33、34題為題組

圖 9 為適合臺北使用的星座盤簡圖，星座盤內有兩個圓，實線的圓為天球赤道，虛線的圓為黃道，若觀測者在臺北，請依此圖回答第 33、34 題。



33. 下列哪顆恆星升起的位置最接近正東方？

- (A) 牛郎
- (B) 織女
- (C) 天津四
- (D) 心宿二
- (E) 北極星

34. 排除出現時間是白天或黑夜的考量，除了北極星外，下列哪顆恆星出現在天空的時間（指在地平線之上）最長？

- (A) 牛郎
- (B) 織女
- (C) 天津四
- (D) 心宿二
- (E) 一樣長

35. 圖 10 可見一冰蝕谷剖面圖，兩側有水平沉積岩地層，編號不代表地層年代，但相同編號表示同一地層。剖面中的地質事件只有侵蝕面和斷層，並無褶皺和地層倒轉。下列有關此一剖面的敘述何者正確？

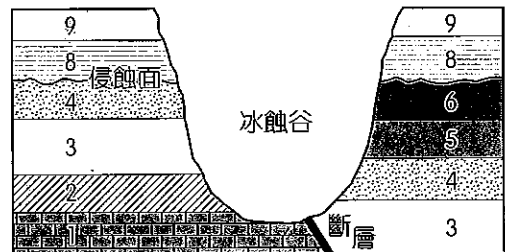


圖 10

- (A) 侵蝕面發生在地層 4 和地層 5 沉積之間
- (B) 斷層發生在侵蝕面之後
- (C) 此斷層為正斷層
- (D) 斷層發生在地層 8 沉積之後
- (E) 最老的地層是地層 3

36. 阿里山和太魯閣是中國遊客的最愛，幾乎每日人潮爆滿。假設一位中國地質學家從小在花岡岩的地區長大、求學和工作，來到阿里山和太魯閣之後，他最能感受到阿里山、太魯閣的岩石和他家鄉的花岡岩異同為何？下列敘述何者最正確？
- (A)太魯閣產大理岩，而花岡岩也俗稱大理石，在岩石分類學上是相同的岩石
 - (B)太魯閣的岩石有很多褶皺，花岡岩較無褶皺
 - (C)阿里山以厚層砂岩夾薄層頁岩為主，和花岡岩同屬於火成岩
 - (D)阿里山以安山岩為主，和花岡岩較同屬於火成岩
 - (E)大理岩和花岡岩皆只出現於板塊邊界
37. 地球上最後一次冰期是在 1 萬 8 千年前，現在是間冰期，在當時被冰原或冰川所覆蓋的大地，現今只留下冰川的遺跡。此類數萬年間的變動週期，將之歸類為「短期氣候變化」，下列有關影響此類氣候變化因子的敘述，何者較正確？
- (A)喜馬拉雅山脈迅速長高
 - (B)人類製造的溫室氣體迅速增加
 - (C)地球公轉軌道，橢圓軌道的偏心率有所變動
 - (D)地球自轉軸由不傾斜變為傾斜 23.5 度
 - (E)中洋脊迅速擴張
38. 下列關於全球海面水溫和鹽度的比較，何者正確？
- (A)陽光直射海域的水溫低於斜射海域
 - (B)黑潮的水溫低於加利福尼亞洋流的水溫
 - (C)在赤道上，湧升流區的海面水溫低於下沉流區的海面水溫
 - (D)大陸棚的海水鹽度高於附近大洋的海水鹽度
 - (E)表面結冰後，未結冰部分的海水鹽度會較結冰之前低
39. 已知表層海流受風驅動，在北半球，若海面固定吹著東北風，在考慮到科氏力的作用後，表層海流的流向最接近下列何者？
- (A)向西南流動
 - (B)向西流動
 - (C)向西北流動
 - (D)逆時針繞圈
 - (E)向深海流動
40. 目前一次潮汐週期約 12 小時 25 分，如果月球更接近地球，海水的潮汐將會如何改變（需考慮月球的公轉週期改變，但地球自轉週期不變）？
- (A)潮汐週期不變，潮差變大
 - (B)潮汐週期小於 12 小時 25 分，潮差變小
 - (C)潮汐週期小於 12 小時 25 分，潮差變大
 - (D)潮汐週期大於 12 小時 25 分，潮差變小
 - (E)潮汐週期大於 12 小時 25 分，潮差變大

二、多選題 (占 16 分)

說明：第 41 題至第 48 題，每題均計分。每題有 n 個選項，其中至少有一個是正確的選項，選出正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 k 個選項者，得 $2(n-2k)/n$ 分，所有選項均未作答或答錯多於 $n/2$ 個選項者，該題以零分計算。

41. 小強在時刻 $t=0$ 時，由停留於空中定點的直昇機上跳落。表 3 為小強鉛直下落的速度與時間之關係，則何時降落傘造成的空氣阻力大於小強的重量？(應選三項) (重力加速度 $g=10$ 公尺/秒²)

表 3

時刻 t (秒)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
速度 (公尺/秒)	0	10	19	27	20	14	9	9	9	9

- (A) 2 秒到 3 秒之間
(B) 3 秒到 4 秒之間
(C) 4 秒到 5 秒之間
(D) 5 秒到 6 秒之間
(E) 6 秒到 7 秒之間
42. 下列有關霓、虹之敘述，何者正確？(應選三項)
- (A) 霓的光度較弱，是因為霓的形成過程中，光在水珠中多經歷一次散射
(B) 霓的光度較弱，是因為霓的形成過程中，光在水珠中多經歷一次全反射
(C) 在飛機上可能看到整圈的虹
(D) 太陽光入射地面的仰角愈大，地面上的人看到的虹就愈少
(E) 前後站立的兩人所見之虹不是同一個

43、44 題為題組

化學課時，老師在 200 毫升的水中，先加入少量的硝酸鈉 (NaNO_3) 為電解質，並滴入數滴酚酞指示劑，然後進行電解實驗，裝置如圖 11 所示。根據上述資料，回答 43、44 題。

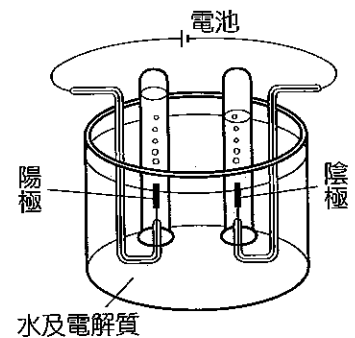


圖 11

43. 有關陰、陽極所產生的物質，下列何者正確？(應選兩項)
- (A) 陰極： H_2
(B) 陰極： Na
(C) 陽極： N_2
(D) 陽極： NO_2
(E) 陽極： O_2
44. 在相同的溫度、壓力下，若此電解實驗改用 1.0 M 的碘化鉀水溶液，哪些現象與電解硝酸鈉水溶液相同？(應選兩項)
- (A) 陽極的產物
(B) 陰極的產物
(C) 陽極水溶液的顏色
(D) 陰極水溶液的顏色
(E) 陰、陽兩極所產生的氣體體積比值均為 2 : 1

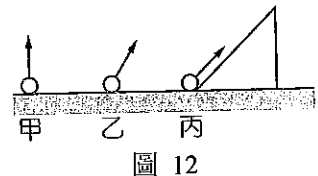
45. 2010 年 12 月，美國太空總署宣布，在加州一個鹽湖湖底，發現一種細菌，它可以用有毒的砷（即砒霜）取代磷作為結構性的物質，以維持其生命，是人類新發現的生命形式，可能為尋找外星生物帶來新方向。請根據以上報導資訊，判斷該細菌的五種構造中，哪些最可能含有多量砷的反應？（應選三項）
- (A) 莢膜
 - (B) 質體
 - (C) 染色體
 - (D) 細胞膜
 - (E) 細胞壁
46. 環境保護人士指出，雲林的六輕帶給環境的衝擊，包括雲林沿海漁業資源的減少、水資源分配不公、土壤流失、生態失衡及民眾健康風險等問題。而國光石化原欲落腳彰化，引發諸多環保人士及專家學者反對，為的是保有位於濁水溪口北岸、面積廣達 1500 公頃全國唯一的泥質溼地，此處除了有珍貴的鳥類，更是瀕臨絕種的中華白海豚洄游地，最終使得政府宣布國光石化不設彰化的結論。由上述內容可知，國光石化建設撤案起因於環境保育，下列觀念何者正確？（應選三項）
- (A) 保存溼地具有調節水量、淨化水質的功能
 - (B) 對於溼地的概念，沒有利用就是最好的利用
 - (C) 溼地的保存只有自然保育層面的價值，對於社會經濟層面沒有助益
 - (D) 保護瀕臨絕種的白海豚為的是維持物種多樣性
 - (E) 當生態保育和經濟利益有衝突時，需完全以生態保育為考量，不需考慮國家經濟發展
47. 民國 99 年底至 100 年初，臺北經歷了非常長又冷的冬天，中央氣象局表示，這是臺北 41 年來最冷的冬天，是因為反聖嬰現象造成的。想想在地球的另一端——南美洲的祕魯和智利，在同一時間可能面臨了何種天氣變化？（應選兩項）
- (A) 祕魯外海的表面水溫偏高
 - (B) 降雨增加
 - (C) 發生罕見的颱風
 - (D) 東南太平洋副熱帶高氣壓比往年強
 - (E) 祕魯外海的湧升流比往年強
48. 西元 2011 年 3 月東日本發生大地震，日本東京迪士尼樂園發生土壤液化（或稱地層液化），土壤液化是地層受震波反覆擠壓，地層孔隙中的水受壓但無法立即排出，孔隙水壓快速上升，使地層顆粒懸浮，地層像液體一樣可以流動。臺灣在集集 921 大地震也曾經發生土壤液化，下列有關日本和臺灣發生土壤液化的敘述，何者正確？（應選三項）
- (A) 土壤液化發生後，地層的顆粒可能重新排列
 - (B) 土壤液化發生後，孔隙水壓會造成地層隆起
 - (C) 土壤液化發生後，地層的孔隙會更大，有利於地下水的儲存容積
 - (D) 房屋的地基若是座落在液化的地層上，可能會傾倒或下陷
 - (E) 西部平原區的濱海城鎮在地震發生時，可能發生土壤液化

第貳部分 (占 32 分)

說明：第 49 題至第 68 題，共 20 題，每題 2 分。單選題未作答、答錯、或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題 n 個選項，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 k 個選項者，得 $2(n-2k)/n$ 分；所有選項均未作答或答錯多於 $n/2$ 個選項者，該題以零分計算。此部分得分超過 32 分以上，以滿分 32 分計。

49. 甲、乙兩人造衛星以橢圓形軌道繞地球運行，甲之平均軌道半徑較大、質量較小，則
- (A) 甲移動的平均速率較大
 - (B) 乙的動能較大
 - (C) 乙受到的地球引力較大
 - (D) 甲的加速度較大
 - (E) 資料不足，以上皆非

50. 如圖 12 所示：甲、乙、丙三個相同球，甲球鉛直上拋；乙球斜向拋射；丙球沿一光滑斜面上滑。不考慮空氣阻力，且同時由地面上拋出。若三小球的初速度量值相同，則下列敘述何者正確？



- (A) 乙、丙在運動過程中的加速度量值一樣
- (B) 甲、丙在運動過程中的力學能一樣
- (C) 甲可達到的最大高度值比丙大
- (D) 在最高點時，三球的速率一樣
- (E) 甲、乙兩球同時著地

51、52 題為題組

如圖 13 所示，一物體起先靜止於粗糙斜面上，之後增加斜面角度至一定值 x ，使其能沿粗糙斜面下滑。

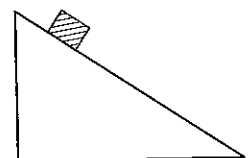


圖 13

51. 在下滑的過程中，有關該物體的加速度量值 a 和速度量值 v 的變化，何者正確？

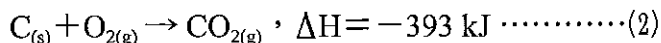
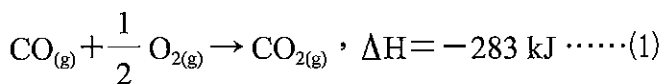
- (A) a 和 v 都不變
- (B) a 和 v 都漸變大
- (C) a 和 v 都漸變小
- (D) a 不變， v 變大
- (E) 視角度 x 而定

52. 承 51 題，若於下滑的過程中將斜面角度減少至另一定值 y ，則於接下來的下滑過程中，有關該物體的加速度量值 a 和速度量值 v 的變化，何者正確？

- (A) a 和 v 都不變
- (B) a 和 v 都漸變大
- (C) a 和 v 都漸變小
- (D) a 不變， v 漸變大
- (E) 視角度 y 而定

53. 日本富士急樂園打造一款稱為「高飛車」的新型雲霄飛車，這座高飛車挑戰向下俯衝 121° 的角度，而且運用磁浮加速，讓車子兩秒就加速到時速 100 公里，跑完全長 1 千公尺，只要 112 秒，將成為全世界最陡的雲霄飛車，也將創下金氏世界紀錄。下列敘述何者正確？（應選三項）
- (A)若加速期間於一直線道完成，則在此加速期間其平均加速度約 $1.4g$ ($g=9.8$ 公尺 / 秒²)
 - (B)承(A)，70 公斤之人在此加速期間所受合力約為 970 牛頓
 - (C)全程之平均速度量值等於平均速率
 - (D)全程之平均速率約等於 9 公尺 / 秒
 - (E)磁浮現象與半導體之完全反磁性有關
54. 同溫下，分別將 1 莫耳的氫氣與氧氣，放入體積相同的兩容器中，下列關於此兩容器中氣體性質的敘述，何者正確？
- (A)氧氣的分子量較大，所以壓力較大
 - (B)氫氣的分子量較小，所以平均動能較小
 - (C)氧氣的分子量較大，所以平均運動速率也較大
 - (D)兩容器中氣體的壓力相等，但平均動能不相等
 - (E)兩容器中氣體的壓力相等，但氫氣分子的平均運動速率較大
55. 室溫下，將一杯 200 克的某物質水溶液，均分為兩杯（各 100 克），第一杯蒸發掉 10 克水後，冷卻至室溫，析出 2 克晶體（不含結晶水）；第二杯蒸發掉 20 克水後，冷卻至室溫，析出 4 克晶體。下列有關此物質對水溶解度的敘述，何者正確？
- (A)此物質溶於水為放熱反應
 - (B)溫度升高，此物質溶解度降低
 - (C)最初所取之水溶液為未飽和溶液
 - (D)室溫下，每 100 克水可溶解此物質 20 克
 - (E)第一杯蒸發掉 30 克水後，冷卻至室溫，析出晶體 8 克

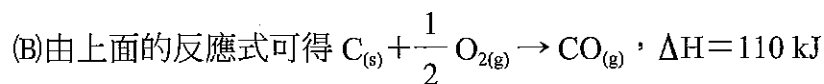
56. 已知一氧化碳與碳在 25°C 、1 atm 下，分別反應生成二氧化碳的熱化學反應式如下：



式(1)其反應過程和能量的關係如圖 14 所示。圖中虛線部分為利

用白金催化，以增加此反應的速率。而根據上文與圖 14，下列敘述何者正確？

- (A)加熱能增加此反應的速率，所以正反應為吸熱反應



- (C)加入催化劑時，能降低活化能，其中以吸熱方向的活化能降低較多

- (D)若式(1)正反應的活化能為 495 kJ 時，逆反應的活化能則為 778 kJ

- (E)白金會提高此反應的活化能，以達到增加速率的目的

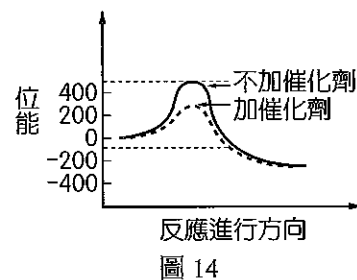


圖 14

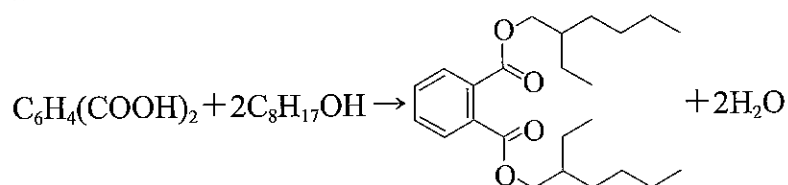
閱讀下列有關塑化劑之文章後，回答第 57、58 題

塑化劑事件是臺灣在 2011 年 5 月底爆發的一系列食品安全事件。塑化劑 (Plasticizer) 顧名思義就是塑膠的添加物。在塑膠原料加工時，添加塑化劑可以使其變為較柔軟，易於加工。依據使用的功能及環境不同，製造成具有各種軟硬度及光澤的成品，其中愈軟的塑膠成品所需添加的塑化劑愈多。市售保鮮膜為增加 PVC、PVDC 產品的安定性及延展性，常加入大量塑化劑，並非以化學鍵鍵結於聚合物中，所以容易受到外在環境因素，如溫度、使用時間及 pH 值的影響而釋放到環境中。雖然塑化劑可合法添加於保鮮膜、食品及醫療容器中，但各國已經有人呼籲重視食品及醫療容器溶出的塑化劑 DEHP (鄰苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯) 對人體的不良影響。此外，女性經常使用之香水、指甲油等化妝品，則以鄰苯二甲酸酯類作為定香劑，以保持香料氣味，或使指甲油薄膜更光滑。但此事件是直接將 DEHP 當成食品添加劑，含量遠高於過去所測得的溶出量。

起因為市面上部分食品遭檢出含有塑化劑，進而被發現部分上游原料供應商在常見的合法食品添加物「起雲劑」中，使用廉價的工業用塑化劑以擷節成本。受汙染的產品除了某品牌運動飲料及蘆筍汁等飲料商品之外，亦擴及糕點、麵包和藥品等。

鄰苯二甲酸酯塑化劑是具些許芳香氣味或無氣味的無色液體，中等黏度、高穩定性、低揮發性、成本低廉及低溶解度，但易溶於多數有機溶劑中。DEHP 為一種環境荷爾蒙，對人體的影響依年齡增加而遞減，對胎兒和新生兒影響最大；孕婦尿液中塑化劑代謝物濃度愈高，其生產男嬰生殖器官先天性異常的風險愈高。在胎兒發育階段，則會影響生殖系統發育、性別表現及中樞神經系統發展。男童長期暴露於塑化劑中，會引起女性化的傾向，成長後精子稀少、活動力弱，易導致不孕。對成人而言，環境荷爾蒙會降低免疫力，引發甲狀腺癌，並影響生育能力，增加攝護腺癌、乳癌、子宮內膜異位症的發生機率。依據英國、美國、瑞典、加拿大、日本、韓國及我國的相關研究與調查結果顯示，透過飲食而攝入 DEHP 之情形普遍存在，各國所規定體重 60 公斤的成人每日可容許攝取量為 1.2 ~ 8.4 毫克。所幸 DEHP 在體內 2 ~ 3 天即會代謝排出，代謝過程飲用乾淨的飲用水是加速排出的方法。對成人而言，偶爾攝取低濃度之 DEHP，可經由代謝排出。

鄰苯二甲酸與 2-乙基己醇，在高溫與催化劑條件下，經酯化反應可製得 DEHP (鄰苯二甲酸二 (2-乙基己基) 酯)，反應式如下：



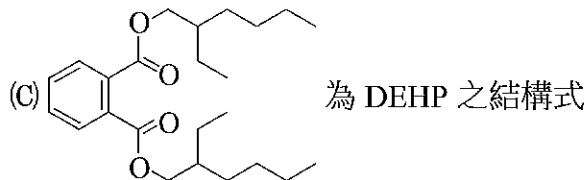
57. 若塑化劑製造工廠有原料鄰苯二甲酸 ($\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$) 166 公斤與 2-乙基己醇 ($\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$) 130 公斤，經酯化反應製得 DEHP 78 公斤，則該批製程之產率為多少 %？

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 30
- (D) 40
- (E) 100

58. 下列有關起雲劑與 DEHP 之敘述，何者正確？（應選三項）

(A) 塑化劑是不肖廠商為節省成本所使用的非法食品添加物

(B) DEHP（鄰苯二甲酸二（2-乙基己基）酯）與鄰苯二甲酸之水溶液的 pH 值都小於 7



(D) 若不小心吃到含 DEHP 的食物，因 DEHP 極易溶於水，只要多喝水，DEHP 就會未經代謝而直接排出體外

(E) DEHP 之示性式為 $C_6H_4(CO_2C_8H_{17})_2$ ，實驗式為 $C_{12}H_{19}O_2$

59. 將紫背萬年青葉片下表皮細胞置於不同濃度的蔗糖溶液中，因滲透作用而產生的變化如圖 15 及圖 16 所示，請根據實驗結果判斷，下列相關敘述哪些正確？（應選兩項）

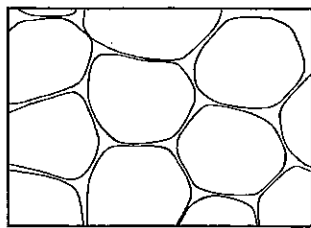


圖 15

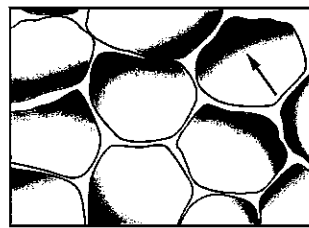


圖 16

(A) 圖 15 表示植物細胞處於高張溶液中

(B) 實驗中，同學所看到的紫色部分（即圖 16 的深色部分，箭頭指示處）為細胞核膜

(C) 圖 16 細胞形態的變化，是蔗糖分子擴散作用所引起的

(D) 欲使圖 16 細胞變為圖 15 的狀況，應慢慢滴加蒸餾水

(E) 比較細胞內的滲透壓大小：圖 15 < 圖 16

60. 針對「一位馬拉松運動員在跑步時，身體如何維持內在恆定」的議題，甲～丁四位同學分別做出以下敘述：

甲同學：新陳代謝增加，以提供更多的能量

乙同學：橫膈肌、肋間肌及腹肌均參與呼吸運動

丙同學：延腦的體溫調節中樞偵測到體溫過高而引起散熱效應

丁同學：下視丘和腦垂腺會減少抗利尿激素的分泌和釋放

上述甲～丁四位同學的敘述，哪幾位正確？

(A) 甲、乙

(B) 甲、丙

(C) 乙、丁

(D) 甲、丙、丁

(E) 乙、丙、丁

61、62題為題組

圖 17 為人體消化道 pH 值的變化情形，圖 18 為甲、乙、丙三種不同酵素在不同 pH 值的活動情形，請根據圖示回答第 61、62 題。

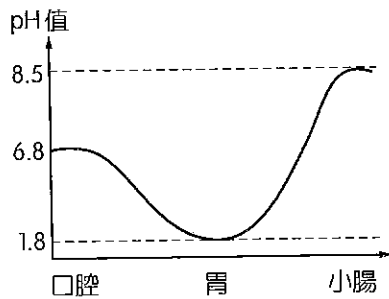


圖 17

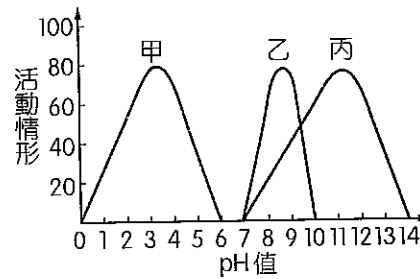


圖 18

61. 不同酵素有不同的 pH 值作用範圍，下列有關圖 18 中三種酵素的作用何者正確？

- (A)三種酵素中，酵素甲的 pH 值耐受度最廣
- (B)三種酵素一起進到胃中，酵素乙的活性最高
- (C)酵素乙可能是適合在小腸中作用的酵素
- (D)酵素乙喜好的作用環境為中性
- (E) pH=9 時，酵素丙的活性大於酵素乙

62. 下列關於酵素的特性，何者正確？

- (A)成分為蛋白質的酵素其活性只受酸鹼值的影響
- (B)酵素會與受質結合成不穩定的複合物
- (C)酵素具有專一性，胃蛋白酶一定要在胃中才有作用
- (D)圖 19 為鎖鑰假說，主要用來說明酵素可重複利用的特性
- (E)原本無法發生反應的化學反應式，加入酵素後具有促進反應的效果

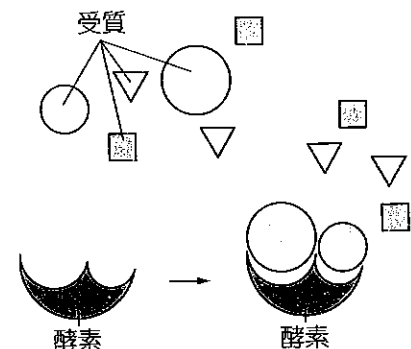


圖 19

63. 人體的氧近 98% 由血紅素運輸，而在酸性的環境下，血紅素與氧的親和力降低，使血紅素釋放較多的氧。由圖 20 所示，氧分壓的大小，也會影響血紅素與氧的結合率，試推論下列敘述何者正確？（應選三項）

- (A)在特定 pH 值下，氧分壓愈高，血紅素與氧的結合率愈高
- (B)相同的氧分壓下，pH=7.2 的血紅素結合率較 pH=7.6 低
- (C)若要達到 50% 的結合率，pH=7.6 需要較高的氧分壓
- (D)相同氧分壓下，細胞中二氧化碳濃度增加導致 pH 值下降時，會使血紅素更容易釋出氧
- (E)高山上空氣稀薄，血紅素與氧的結合率較高

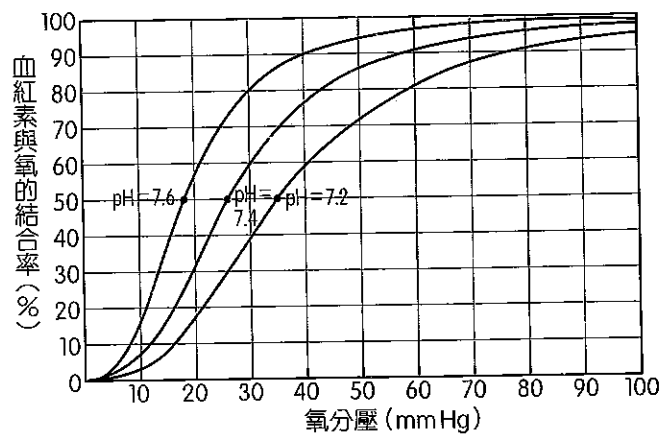
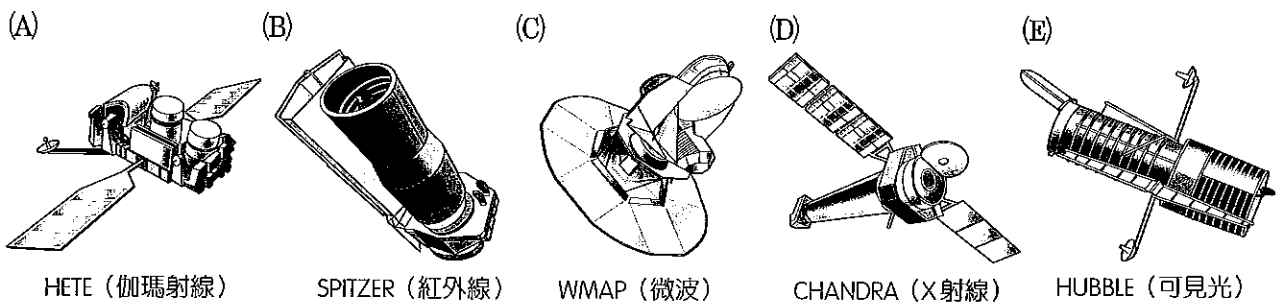


圖 20

64. 臺灣的降雨量充沛，但水資源缺乏良好的利用與管理，所以近年來常引起搶水的新聞事件。今年有兩則新聞成了媒體頭條：(1)總統裁示：因國光石化的水源問題未解，從今天起暫停國光石化在彰化開發的後續動作；(2)高鐵危機：中部濱海的地層下陷不改善，十年後高鐵需停駛。此外，中部地區近年來開發了不少的科學園區和工業區，龐大的用水需求由水庫和攔河堰供應，下游河道的水量變得稀少，使得經由河道底部沖積層進入地層成為地下水的補助量變少；另一方面，下游農民和養殖戶因得不到地面水，改而抽取地下水使用。上述這些效應，累積至今終於浮上檯面受到重視，下列有關該地區地下水的敘述何者正確？

- (A)當地地下水的抽取量大於補助量，會引發地層下陷
- (B)愈是疏鬆的沉積地層所含的地下水愈少
- (C)地下水的補助來源是臺灣海峽的海水
- (D)若是地面水愈豐富，地下水位愈低
- (E)地下水是鹹的，未經淡化，不適合使用在農業

65. 大霹靂宇宙模型（或稱宇宙大霹靂學說）是目前為止最成功解釋宇宙起源的理論，2006 年的諾貝爾物理獎頒給研究宇宙背景輻射的科學家們，他們觀測相當於絕對溫度 3 度 (3 K) 所發出的輻射波段時，最可能使用的太空望遠鏡為下列何者？



HETE (伽瑪射線)

SPITZER (紅外線)

WMAP (微波)

CHANDRA (X射線)

HUBBLE (可見光)

66. 媒體報導臺南市天文學會某會員拍攝到天空中的太陽呈現 8 字形，非常奇特，難道說這是上天對人類的某種暗示？其實這是一種多次曝光再疊加成一張相片的效果（如圖 21 所示，但此圖非前述會員所拍攝），在一年當中某個固定時間（如下午 3 時）拍攝太陽，可以發現每天同一時間的太陽位置都不相同，這種疊加而成的 8 字形影像，天文學家稱之為「日行跡」。圖 22 是臺灣地區一年中春分、夏至、秋分和冬至的太陽軌跡，請問日行跡 8 字形最頂點的拍攝日期最接近下列何日？



圖 21

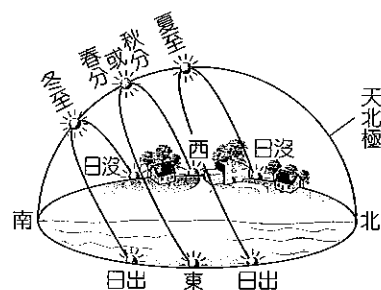


圖 22

- (A)春分
- (B)夏至
- (C)秋分
- (D)冬至
- (E)重陽節

67. 太陽光含有不同波段的輻射，當太陽光照射地表物體，不同的物體對不同的太陽輻射波長會有不同的反射程度，圖 23 為健康而茂密的植物、乾的土壤及水體對於不同波長輻射的反射程度。如果想要由衛星遙測影像中發現球場的草皮是人工草皮還是天然草皮，最好以衛星觀測哪一個反射波段最為有效？

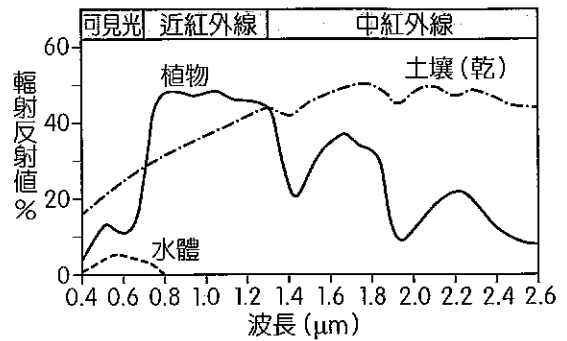


圖 23

- (A) 藍光 (0.40~0.49 μm)
 - (B) 綠光 (0.50~0.59 μm)
 - (C) 紅光 (0.60~0.68 μm)
 - (D) 近紅外線 (0.7~1.3 μm)
 - (E) 中紅外線 (1.3~3 μm)
68. 假設圖 24 是地球同步氣象衛星所拍攝的可見光雲圖影像，在臺灣東南方可以看見一颱風，請根據這張影像，判斷下列敘述何者正確？（應選兩項）
- (A) 拍攝照片時，衛星的位置在臺灣上空
 - (B) 日本東南方黑色無雲海域可能是高氣壓位置
 - (C) 北半球颱風應該是順時針旋轉影像
 - (D) 赤道上空此時布滿厚厚雲層
 - (E) 由颱風和別處影像比較發現，雲層愈厚實，在雲圖中顏色愈白

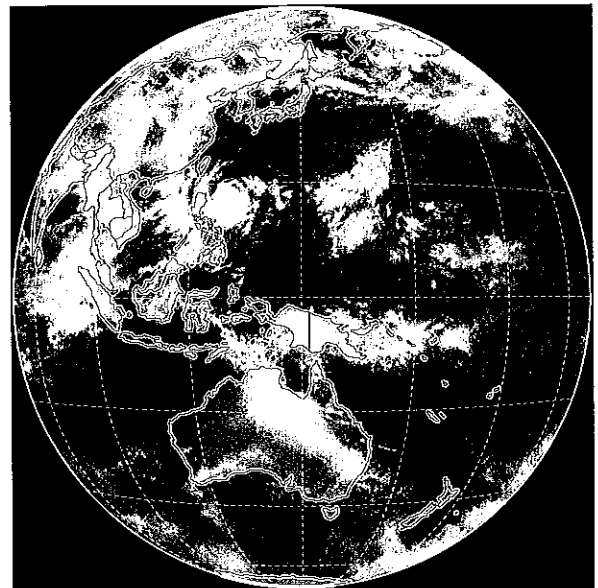


圖 24

自然考科詳解

第壹部分

一、單選題

1. (D)

出處：基礎物理(全) 電與磁

目標：能由數據或圖表找出其特性、規則或關係

內容：簡單電路

解析：將電路中的甲電阻拆掉造成總電阻增加，進而總電流減少，即 A 的讀數減小。又考慮包含電池、伏特計與安培計之迴路，得電池電動勢 = V 的讀數 + (A 的讀數) × (安培計的電阻)。現因 A 的讀數減小且電池電動勢及安培計的電阻皆不變，故 V 的讀數增大。

2. (E)

出處：基礎物理(全) 力與運動

目標：能找出或發現問題的因果關係

內容：力學

解析：(A) 轉彎時半徑方向無運動，故是以靜摩擦力當向心力。此時雖受靜摩擦力，但未靜止而是在轉彎。

(B)(C)(D)(E) 無論是何種賽道，其冠軍車之平均速率最大。

3. (E)

出處：基礎物理(全) 熱學、力學

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：熱傳播與摩擦力

解析：(E) 起動時的後輪驅動車之後輪受有向前之靜摩擦力。

4. (E)

出處：基礎物理(全) 熱學

目標：能了解數據、式子或圖形的意義

內容：熱平衡

解析：假設達到熱平衡時冰水共存且剩下 m 克的冰塊，則

$$200 \times 1 \times (100 - 0) = (200 - m) \times 80$$

$$\Rightarrow m = -50 \text{ (克)}$$

代表冰塊太少已全融化

5. (B)

出處：基礎物理(全) 光學

目標：能整理分辨事物的異同

內容：幾何光學

解析：(A) 物體置於凸透鏡之焦點內，成正立放大虛像。

(C) 正立縮小。

(D) 倒立實像，可放大、縮小或相等。

(E) 有可能。

6. (A)

出處：基礎物理(全) 力學

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：力與運動

解析：(B) 斜拋於最高點的速度為初速的水平分量，並不等於零。

(C) 低軌道通常有阻力。

(D) 愈用力拉安全帶，所受阻力也愈大。

(E) 當箱子等速率移動時，合力所作的功為零。

7. (A)

出處：基礎物理(全) 熱學

目標：能了解數據、式子或圖形的意義

內容：熱平衡

解析：∵ 質量皆為 5 克且比熱大小順序為 $A > B > C$

∴ 熱容量大小順序為 $A > B > C$ 。熱容量大者降溫較少，故含 A 之甲容器平衡時溫度最高

8. (E)

出處：基礎物理(全) 現代科技簡介

目標：能知道重要的科學名詞和定義

內容：現代科技產品

解析：(A) 10^{-9} 公尺。

(B) 液晶兼具固態晶體與液態流動的性質。

(C) 尚須符合臨界電流及臨界磁場。

(D) 改變溫度及加雜質可改變半導體的導電性。

9. (D)

出處：基礎物理(全) 力與運動、光學

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：運動、光學

解析：(A) 於月球上無空氣，故無白努利效應，無法投出上飄球。

(B)(C)(D) 與在地球上相比，因為重力加速度變小，故滯空時間、飛行射程、飛行高度皆增加，若再考慮無空氣阻力會增加更多。

(E) 於月球上無空氣可散射，天空黑暗，故比較不容易看到球。

10. (C)

出處：基礎物理(全) 力

目標：能由數據或圖表找出其特性、規則或關係

內容：靜止液體壓力

$$\text{解析：混合密度} = \frac{1000}{\left(\frac{800}{10} + \frac{200}{5}\right)} = \frac{1000}{120} = \frac{25}{3}$$

$$= 8.3 \text{ (克/立方公分)}$$

小於 C 液的密度：9 克/立方公分，故為浮體

根據浮力 = 重力

∴ 排開 C 液的體積 × C 液的密度 = 重力

$$\text{故排開 C 液的體積} = \frac{1000}{9}$$

$$= 111.1 \text{ (立方公分)}$$

11. (A)

出處：基礎化學(全) 自然界的物質
 目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律
 內容：測驗學生氣體製備及收集的概念
 解析：製備時為防止液體倒流，試管口應朝下；因 NH_3 易溶於水，且比空氣輕（其分子量為 17，小於空氣的平均分子量 28.8），所以用向上排氣法收集。

12. (D)

出處：基礎化學(全) 物質的組成及其變化
 目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律
 內容：測驗學生分辨三種化學反應的能力
 解析：有電子交換的反應為氧化還原反應，反應中化合物變成元素的反應一定是氧化還原反應。(A)(B)(E)酸鹼反應。(C)離子沉澱。(D)氧化還原反應。

13. (C)

出處：基礎化學(全) 物質的組成及其變化
 目標：能由數據或圖表找出其特性、規則或關係
 內容：測驗學生原子中電子排列的概念
 解析：帶負二價陰離子共有 18 個電子，所以其中性原子有 16 個電子，原子序為 16。

14. (B)

出處：基礎化學(全) 物質的組成及其變化
 目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論
 內容：測驗學生質量守恆及化學計量的概念
 解析：由質量守恆得知 15 克的 X 與 5 克的 Y 完全反應，由反應式係數比 \Rightarrow

$$\frac{15}{32} : \frac{5}{M_Y} = 3 : 2$$

$$\Rightarrow M_Y = 16$$

15. (B)

出處：基礎化學(全) 生活中的物質
 目標：能了解數據、式子或圖形的意義
 內容：測驗學生酸鹼中和的概念
 解析： $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 式量： $24 + (1+16) \times 2 = 58$ ，

$$\text{Mg}(\text{OH})_2 \text{ 為二元鹼，} 0.02 \times 1.0 \times \frac{1}{2} \times 58 =$$

$$0.58 \text{ (克)。$$

16. (D)

出處：基礎化學(全) 生活中的物質
 目標：能整理分辨事物的異同
 內容：測驗學生制酸劑的概念
 解析：(A)(E) 鹼性太強，不適合作為胃藥的成分。
 (B)(C)(D) 為弱鹼，適合作為胃藥的成分，此三種制酸劑中和 1 莫耳氫離子所需的質量各為(B) $\frac{84}{1}$ 、(C) $\frac{100}{2}$ 、(D) $\frac{78}{3}$ ，
 所以 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 完全中和所需的質量最小。

17. (E)

出處：基礎化學(全) 生活中的能源
 目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象
 內容：測驗核反應的概念
 解析：(A) 目前商業運轉的核能電廠均是利用核分裂。
 (B) 核融合反應後，總質量減少，減少的質量轉變成能量。
 (C) 核融合時產生之核廢料較核分裂少。
 (D) 碘-131 的半生期為 8 天，若經過 1 個月，約 4 個半生期，所以放射強度約為原來的 $\frac{1}{16}$ 。

18. (C)

出處：基礎化學(全) 自然界的物質
 目標：能了解數據、式子或圖形的意義
 內容：測驗學生百萬分濃度的概念
 解析：精鹽含有 21.4 ppm 之碘酸鉀，即含有 $21.4 \times \frac{127}{214} = 12.7$ (ppm) 的碘，即 12.7 微克/克食鹽，希望攝取每日 254.0 微克的碘，則需鹽 $254.0 \div 12.7 = 20$ (克) 的食鹽。

19. (B)

出處：基礎化學(全) 自然界的物質
 目標：能找出或發現問題的因果關係
 內容：測驗學生是否了解各種污染的成因
 解析：(A) 碳氧化合物的酸度不至於造成酸雨，應是硫氧化物。
 (C) 水質的「優養化」，是因水中所含的磷酸鹽濃度太高所造成。
 (D) 應是二氧化碳。
 (E) 應是氟氯碳化合物。

20. (C)

出處：基礎化學(全) 生活中的能源
 目標：能由數據或圖表找出其特性、規則或關係
 內容：測驗學生能由燃燒反應寫出完整反應式，並利用反應式作化學計量
 解析： $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + (n+2)\text{H}_2\text{O}$
 利用 $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 與燃燒產物 H_2O 的莫耳數比 $= \frac{14}{16+18n} : \frac{18}{18} = 1 : (n+2)$ ，求得 $n=3$ 。

21. (C)

出處：基礎生物(全) 生命的特性
 目標：能了解數據、式子或圖形的意義
 內容：細胞膜
 解析：(A) 甲為膜蛋白，細胞膜上的膜蛋白不一定是扮演催化劑的角色，有可能只是運輸的功能。
 (B) 構成丙的成分為磷脂質，但非中性脂。
 (D) 乙為細胞辨識用的醣類，非作為能量分解。
 (E) 蛋白質(甲)和磷脂質(丙)使細胞膜呈現選擇性通透。

22. (E)

出處：基礎生物(全) 生命的特性
 目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論
 內容：有絲分裂與減數分裂的比較
 解析：(A)(B) 皆屬細胞分裂中的有絲分裂。
 (C) 甲、乙皆為二分體。
 (D) 乙為複製完成的二分體，包含兩條姐妹染色體。

23. (C)

出處：基礎生物(全) 生物多樣性
 目標：能知道重要的科學名詞和定義
 內容：生物的分類
 解析：(A) 動物界。

(B) 脊椎動物門。
 (D)(E) 因不同屬，故不同種。

24. (E)

出處：基礎生物(全) 生物多樣性
 目標：能整理分辨事物的異同
 內容：細菌與菌物
 解析：(A) 硝化細菌有染色體，仍具有遺傳變異。
 (B) 酵母菌能行發酵作用，硝化細菌能行硝化作用。
 (C) 硝化細菌為原核生物，缺乏粒線體。酵母菌和硝化細菌皆能行有氧呼吸。
 (D) 硝化細菌為缺乏細胞核的單細胞原核生物，而酵母菌屬於真核生物的菌物。

25. (D)

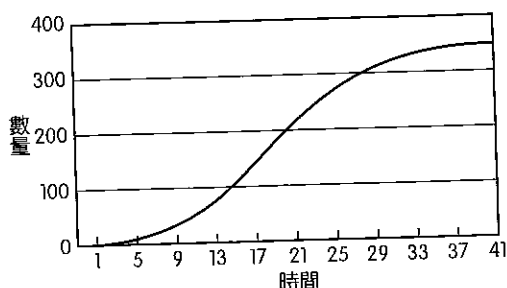
出處：基礎生物(全) 生物多樣性
 目標：能整理分辨事物的異同
 內容：動物的分類
 解析：甲——是否具有真正的組織；丁——均為體內受精。

26. (C)

出處：基礎生物(全) 生物與環境
 目標：能知道重要的科學名詞和定義
 內容：區別族群與群集
 解析：(乙)腸內菌、(戊)紅樹林是以群集為單位，其餘皆以族群為單位。

27. (A)

出處：基礎生物(全) 生物與環境
 目標：能由數據或圖表(看)找出其特性、規則或關係
 內容：個體與族群
 解析：下圖為根據表1所繪之成長曲線圖。



28. (D)

出處：基礎生物(全) 生物與環境
 目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論
 內容：族群的成長形式
 解析：(A) 第13~21天，果蠅數目增加，可知出生率>死亡率。
 (B) 一個月後果蠅成長速率減緩，但果蠅數目仍增加，可知果蠅出生率>死亡率。
 (C) 數目增加與個體成長速率無關。
 (E) 不僅與食物相關，還有空間是否充足、廢物是否移除也都有關。

29. (E)

出處：基礎生物(全) 人類與環境
 目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論
 內容：環境汙染對食物網的衝擊
 解析：(A) 藤壺與石蠶無食物鏈關係。
 (B) 應有生物放大作用。
 (C) 與壽命長短較無關係。
 (D) 許多生活在極端環境的微生物常帶有特殊酵素，可以協助清除環境中的重金屬。

30. (B)

出處：基礎生物(全) 生物與環境
 目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論
 內容：了解水域生態系
 解析：(B) 岩螺有薄片可以蓋住殼口；藤壺與石蠶等有堅硬的體表能抵抗波浪的沖擊，均適合居住在潮間帶。

31. (B)

出處：基礎地球科學(全) 人與地球環境——地球的起源
 目標：能由數據或圖表(看)找出其特性、規則或關係
 內容：熟悉行星大氣的演化
 解析：(B) 類地行星和月球形成後都有氣體自內部釋出，星球表面的引力若不足，大氣會脫離星球至太空中。這些星球的平均密度差異不大，所以星球大小成為影響星球表面引力的重要因素。由表中可看出，月球、水星和火星的直徑較小，所以引力不足。

32. (D)

出處：基礎地球科學(全) 人與地球環境——地球的起源
 目標：能找出或發現問題的因果關係
 內容：熟悉行星大氣、海洋和生命的演化
 解析：(A) 地球成為距日最近的行星，表面溫度上升，海洋不可能結凍。
 (B) 火星距日較目前近，表面溫度上升，也許極冠的冰會融化，但大氣缺氧且太陽輻射強烈，不適合生物生存。
 (C) 水星距日較目前遠，表面溫度下降，但因無水氣，無法凝結形成海洋。

(D) 金星接受到的太陽輻射減少，氣溫因此降低；若二氧化碳能變成乾冰，大氣壓力會減小。

(E) 互換後，短期內皆不適合人類居住。

33. (A)

出處：基礎地球科學(全) 太空中的地球——認識星空

目標：能由數據或圖表(看)找出其特性、規則或關係

內容：熟悉星座盤和周日運動

解析：天球赤道和星座盤地平面的交點為正東方和正西方。選項中以牛郎星最接近天球赤道。

34. (C)

出處：基礎地球科學(全) 太空中的地球——認識星空

目標：能由數據或圖表(看)找出其特性、規則或關係

內容：熟悉星座盤和周日運動

解析：在天球位置愈接近北極星，出現在天空中的時間愈久。

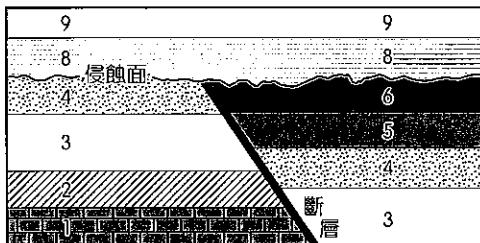
35. (C)

出處：基礎地球科學(全) 人與地球環境——地球的歷史

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：判斷地質事件的先後順序

解析：下圖為完整的剖面圖，可見沉積的先後順序為地層 1、2、3、4、5 和 6 (也許還有 7)，然後發生正斷層，再產生侵蝕面，地層 8 和 9 最後沉積。



36. (B)

出處：基礎地球科學(全) 固體地球的變動——板塊邊界

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：了解岩石分類和臺灣的岩石

解析：(A) 大理岩屬變質岩，而花崗岩屬火成岩，在岩石分類學上差異很大。

(C)(D) 阿里山非火成岩區，地層以厚層砂岩夾薄層頁岩為主，屬於沉積岩，不是岩漿冷卻形成的火成岩。

(E) 大理岩出現於板塊邊界或造山帶，花崗岩較常出現在廣大的大陸地殼。

37. (C)

出處：基礎地球科學(全) 地球環境變遷——聖嬰與短期氣候變化

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：了解短期氣候變化的原因

解析：週期數萬至十萬年的氣候變化，可由米蘭科維奇理論解釋。選項(C)和(D)都是該理論所討論的，但自轉軸傾角只介於 21.5 至 24.5 度之間變動，不至於不傾斜。

38. (C)

出處：基礎地球科學(全) 大氣與海洋——海洋的結構

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：了解表層海水溫度和鹽度的變化

解析：(A) 陽光直射海域得到較多的太陽輻射能量，水溫較高。

(B) 黑潮是由低緯度流向高緯度，水溫較高；加利福尼亞洋流是由高緯度流向低緯度，水溫較低。

(C) 深層低溫海水湧升至海面後，此區域的海面水溫較低。

(D) 因為陸地河水注入，大陸棚的海水鹽度較低。

(E) 海水結冰後，原本的鹽分析出至周圍海水，使海水鹽度升高。

39. (B)

出處：基礎地球科學(全) 大氣與海洋——海水的運動；地球與環境 海洋面面觀

目標：能根據事實作合理的推斷

內容：了解表層海流

解析：北半球的科氏力是向運動物體的右方。東北風引起的海水流向為西南方，再加入科氏力向右的影響後，合力方向最接近向西方。

40. (E)

出處：基礎地球科學(全) 大氣與海洋——海水的運動

目標：能根據事實作合理的推斷

內容：了解潮汐

解析：月球更接近地球之後，月球的公轉變快，使每日繞地球公轉的角度增加，因此每日地球發生相同潮位延後的時間也需增加，故潮汐週期將大於 12 小時 25 分。另外，月球接近地球會增加引潮力，使潮差變大。

二、多選題

41. (B)(C)(D)

出處：物理(上) 運動學

目標：能由數據或圖表找出其特性、規則或關係

內容：牛頓第二運動定律

解析：若空氣阻力大於重力則合力向上，又速度向下，故速度量值減少。反之亦然。

42. (C)(D)(E)

出處：基礎物理(全) 光學

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：幾何光學

解析：(A)(B) 霓的光度較弱，是因為霓的形成過程中，光在水珠中多經歷一次部分反射。

43. (A)(E)

出處：基礎化學(全) 物質的組成及其變化

目標：能知道科學之局限性如何由簡單實驗觀察自然現象

內容：測驗學生電解水的概念

解析：電解硝酸鈉水溶液，等於電解水，陽極產生氧氣，陰極產生氫氣。

44. (B)(D)

出處：基礎化學(全) 物質的組成及其變化

目標：能知道科學之局限性如何由簡單實驗觀察自然現象

內容：測驗學生電解碘化鉀的概念

解析：電解碘化鉀水溶液，陰極產生氫氣與氫氧離子，與電解硝酸鈉相同；陽極產生碘，與電解硝酸鈉不同。

45. (B)(C)(D)

出處：基礎生物(全) 生命的特性

目標：能根據事實作合理的推斷

內容：細胞的化學組成及構造

解析：(B)質體、(C)染色體由核酸所構成，而核酸分子上含有磷元素，而(D)細胞膜由磷脂構成，亦含有磷元素，故上述三者均有磷的反應。

46. (A)(B)(D)

出處：基礎生物(全) 生物與環境

目標：能根據事實作合理的推斷

內容：水域生態系

解析：(C)兩者皆有助益，社會經濟層面有提供食物來源、保護海岸線、科學研究、休閒旅遊等功能。

(E)應兩者並重，非完全拋棄經濟發展。

47. (D)(E)

出處：基礎地球科學(全) 地球環境變遷——聖嬰與反聖嬰

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：知道聖嬰與反聖嬰的相異處

解析：反聖嬰現象發生時，東南太平洋的副熱帶高氣壓較正常年強，導致赤道東風更強，為了補充被風吹走的表水，湧升流增加，使得表面水溫降得更低。偏低的水溫和增強的高壓，使南美西岸的降雨量減少。

48. (A)(D)(E)

出處：基礎地球科學(全) 天然災害——地震災害

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：了解土壤液化

解析：(A)(C)地層的顆粒可能重新排列，成為較緊密的堆疊方式，孔隙因此縮小，地下水的容積更小。

(B)孔隙水壓會上升，可能造成地下水湧出至地表，但不至於造成地層隆起。

(D)地層的承載力消失，房屋可能會傾倒或下陷。

(E)臺灣西部平原區的濱海城鎮是飽含地下水的疏鬆砂層，在大地震時容易發生土壤液化。

第貳部分

49. (E)

出處：物理(上) 萬有引力

目標：能整理分辨事物的異同

內容：人造衛星之計算

解析：(A)由克卜勒行星第三定律得知甲移動的平均速率較小。

(B)(C)(D)例如甲在近地點、乙在遠地點時，有可能甲離地球較近、瞬時速率較大。

50. (B)

出處：物理(上) 運動學

目標：能整理分辨事物的異同

內容：等加速度運動之比較

解析：(A)丙的加速度量值小於 g 。

(C)甲可達到的最大高度值與丙一樣。

(D)在最高點時，乙的速率不等於零。

(E)乙的初速度於鉛直分量較小，故較先落地。

51. (D)

出處：物理(上) 靜力學

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：力的分析

解析：(D)因起先靜止於粗糙斜面上，只要之後能沿粗糙斜面下滑，加速度必沿斜面往下，且 $a=g(\sin x - \mu_k \cos x)$ 為一定值，其中 μ_k 為動摩擦係數。又速度亦往下與加速度同方向，故 v 漸變大。

52. (E)

出處：物理(上) 靜力學

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：力的分析

解析：(E)速度沿粗糙斜面向下，但因將斜面角度由 x 減少至 y ，則加速度由 $a=g(\sin x - \mu_k \cos x)$ 減少至 $a=g(\sin y - \mu_k \cos y)$ 。故加速度由原本沿斜面往下變成有可能為零(y 值等於某角度 z ，此時速度量值不變)或沿粗糙斜面向下(y 值大於某角度 z ，此時速度量值增加)或沿粗糙斜面向上(y 值小於某角度 z ，此時速度量值減少)。

53. (A)(B)(D)

出處：物理(上) 運動學

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：力與運動在生活上的應用

解析：(C)雲霄飛車並非整段皆是直線，故全程之平均速度量值小於平均速率。

(E)磁浮現象使用的是超導磁鐵。

54. (E)

出處：化學(上) 物質的狀態與氣體的性質
 目標：根據事實作合理的推斷
 內容：測驗學生對氣體運動的了解
 解析：依理想氣體方程式 $PV=nRT$ ，同溫、同體積的氣體，氣體的壓力與氣體莫耳數成正比，與氣體的分子量無關，所以兩容器的壓力相等，且同溫時氣體的平均動能相等，分子量小者運動速率較大。

55. (D)

出處：化學(上) 溶液
 目標：能選用適當的資料
 內容：測驗學生溶解度的計算能力
 解析：(A)(B) 由題目無法判斷溶於水為吸熱或放熱反應，故無法得知溫度升高，溶解度升高或降低。
 (C)(D) 蒸發掉 10 克水，析出 2 克晶體，必已成飽和溶液，蒸發掉 20 克水，析出 4 克晶體。可知蒸發掉 10 克水，可析出 2 克晶體，即室溫下，每 10 克水可溶解此物質 2 克，每 100 克水可溶解此物質 20 克，而原溶液為飽和溶液。
 (E) 蒸發掉 30 克水後，冷卻至室溫，應析出晶體 6 克。

56. (D)

出處：化學(上) 化學反應
 目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論
 內容：測驗學生對活化能與反應熱關係的了解
 解析：(A) 加熱能增加正、逆反應速率。
 (B) 將(2)式-(1)式可得 $C_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$ ，
 $\Delta H = -110 \text{ kJ}$
 (C) 加入催化劑時，等量降低正、逆反應活化能。
 (D) $\Delta H = E_{a正} - E_{a逆} \Rightarrow -283 = 495 - E_{a逆}$
 $\therefore E_{a逆} = 778 \text{ kJ}$
 (E) 白金會降低此反應的活化能，以達到增加速率的目的。

57. (D)

出處：化學(上) 化學反應
 目標：能由數據或圖表找出其特性、規則或關係
 內容：測驗學生化學計量的概念
 解析： $C_8H_6O_4 = 166$ ， $C_9H_{17}OH = 130$ ， $DEHP = 166 + 2 \times 130 - 2 \times 18 = 390$ ，原料鄰苯二甲酸有 $\frac{166000}{166} = 1000$ (莫耳)，2-乙基己醇有 $\frac{130000}{130} = 1000$ (莫耳)
 由反應式知 2-乙基己醇為限量試劑，完全反應可產生 DEHP 500 莫耳，即 195 公斤，此反應的產率為 $\frac{78}{195} \times 100\% = 40\%$ 。

58. (A)(C)(E)

出處：基礎化學(全) 生活中的物質
 目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象
 內容：測驗學生由物質結構判斷其對水溶解度及鹼性等性質的能力
 解析：(B) DEHP 為酯類，不易溶於水，所以加入水中，pH 值等於 7；而鄰苯二甲酸為微酸性，其水溶液 pH 值小於 7。
 (D) DEHP 不易溶於水，多喝水，DEHP 就可經代謝排出體外。

59. (D)(E)

出處：基礎生物(全) 生命的特性；
 生物(上) 細胞和生物體
 目標：能根據圖表說明重要科學原理
 內容：細胞的構造；細胞膜的滲透作用
 解析：(A) 圖 15 細胞處於低張或等張溶液中。
 (B) 紫色部分(圖 16 中深色部分)為液胞。
 (C) 蔗糖分子不能通過細胞膜，是水的滲透作用所引起的。

60. (A)

出處：生物(上) 動物的代謝與恆定性
 目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象
 內容：呼吸、體液及體溫的恆定
 解析：丙：應是下視丘；丁：因身體大量流汗會促使抗利尿激素的分泌增加，以減少排尿量。

61. (C)

出處：生物(上) 細胞和生物體
 目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論
 內容：酵素
 解析：(A) 三種酵素中，酵素丙的 pH 值耐受度最廣。
 (B) 三種酵素一起進到胃中，酵素甲的活性最高。
 (D) 酵素乙喜好的作用環境為弱鹼性至鹼性。
 (E) pH=9 時，酵素乙的活性大於酵素丙。

62. (B)

出處：生物(上) 細胞和生物體
 目標：能知道重要的科學名詞和定義
 內容：酵素
 解析：(A) 酵素還受溫度、重金屬、輔酶等的影響。
 (C) 專一性是指酵素與受質的關係，例如：胃蛋白酶只能分解蛋白質。
 (D) 圖 19 為鎖鑰假說，是用來說明酵素的專一性。
 (E) 酵素是以降低活化能的方式來促進化學反應，無法引發本來不能反應的化學反應。

63. (A)(B)(D)

出處：生物(上) 動物的代謝和恆定性
 目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論
 內容：氣體交換
 解析：(C) 若要達到 50% 的結合率，pH=7.6 需要較低的氧分壓。

(E) 高山上空氣稀薄，氧的分壓較低，血紅素與氧的結合率也較低。

64. (A)

出處：地球與環境 水資源與日常生活；擇地蓋房子

目標：能找出或發現問題的因果關係

內容：了解水資源和地層下陷

解析：(A) 超抽地下水引起孔隙閉合會產生地層下陷。

(B) 地下水是沉積物孔隙中的水，愈是疏鬆的沉積地層所含的地下水愈多。

(C) 當地地下水的補助來源是地面水。

(D) 地面水的補助愈豐富，地下水位愈高。

(E) 通常上層地下水是淡水，而深層地下水則未必是淡水。

65. (C)

出處：地球與環境 探索星空

目標：能知道基本的科學現象、規則、學說、定律

內容：熟悉太空望遠鏡和觀測波段

解析：五部太空望遠鏡的觀測波長由短至長分別為伽瑪射線、X 射線、可見光、紅外線和微波。愈低溫的星體，輻射的波長愈長，絕對溫度只有 3 K 的輻射，發出波長屬於微波。所以 3 K 背景輻射經常稱為「宇宙微波背景輻射，Cosmic Microwave Background radiation，簡稱 CMB」。

66. (B)

出處：地球與環境 遊憩體驗自然——宇宙浩瀚

目標：能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

內容：能夠活用已知天體運行規律解釋新的事物

解析：夏至是一年中太陽最早升起也是最晚落下的一天。不管相片何時拍攝，只要是一年中每日固定時間拍攝，在夏至當天拍攝的太陽仰角是一年中最高的。

67. (D)

出處：地球與環境 地球環境的現代觀測技術——遙測技術

目標：能了解數據、式子或圖形的意義

內容：熟悉遙測

解析：在可見光影像中，天然草皮和人工草皮同為綠色，不好分辨。但近紅外線影像中，人工草皮的反射很弱，而天然草皮的反射很強，因此容易分辨。

68. (B)(E)

出處：地球與環境 地球環境的現代觀測技術——遙測技術

目標：能根據圖表作解釋、歸納、延伸、推論或結論

內容：熟悉氣象雲圖

解析：(A) 衛星的位置在圖片中心點——赤道上空。

(B) 日本東南方黑色無雲海域很可能是太平洋副熱帶高氣壓範圍。

(C) 北半球颱風是逆時針旋轉影像。

(D) 赤道經常是對流旺盛、雲層滿布，但此圖的赤道剛好較無雲。

(E) 颱風是對流旺盛、雲層很厚、反射陽光較強之處，由題圖中可看出顏色很白。