

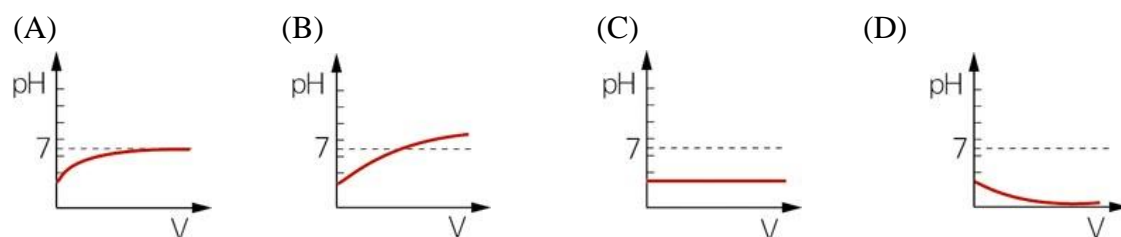
一、是非題（每題 1 分，共 10 分）

【大家來找碴】：以下是阿治班上同學在理化課時熱烈討論的實況轉播，下列敘述「正確」請選 A；「錯誤」請選 B

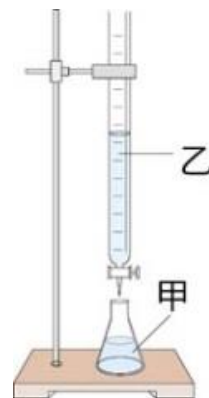
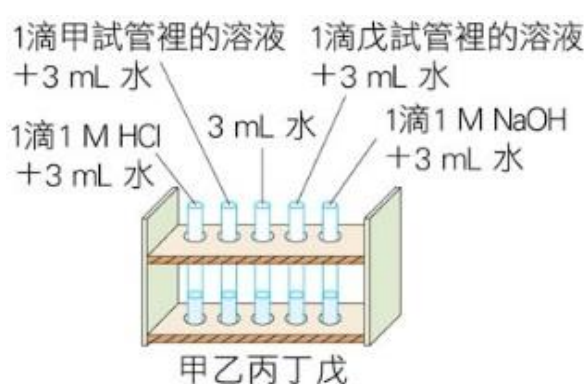
- ()01、許恩恩：「硫代硫酸鈉與鹽酸反應會產生黃色沉澱物 S，若希望增加 S 的沉澱量時需要提高反應溫度」。
- ()02、林萱萱：「我們在實驗室裡把活潑的金屬放入鹽酸溶液中都可以製造出氧氣」。
- ()03、何豪豪：「酸鹼中和所得到的產物必定都是中性的」。
- ()04、許瑜瑜：「一瓶沒有打開瓶蓋的礦泉水寶特瓶，裡面的水和水蒸氣是可以維持一個動態平衡的」。
- ()05、郭杰杰：「上學期在實驗室中把點燃的鎂帶放入純氧的集氣瓶內會比在空氣中燃燒劇烈，耀眼的火光也更加精采，主要的原因是和燃燒的溫度有關」。
- ()06、康勝勝：「防疫期間辛苦的師長們幫同學噴在雙手的 75 %酒精，如果拿來測試溶液的導電性應該會很好，因為酒精是非常容易溶於水的超強電解質」。
- ()07、葉宇宇：「汽車或摩托車中的蓄電池裡面有硫酸溶液」。
- ()08、林翔翔：「工業界哈伯法製氨的反應中有加入鐵粉當催化劑，但是鐵粉既不是反應物也不是生成物」。
- ()09、陳暉暉：「把白色的硫酸銅粉末滴入幾滴水可以變回來藍色的硫酸銅，這是一個吸熱的反應」。
- ()10、林希希：「測酸鹼性，與其使用石蕊試紙或廣用試紙，我覺得 pH 計最準確了」。

二、選擇題（每題 3 分，共 75 分）

- ()11、林小蘋想要幫忙清洗家裡廁所，於是先將少量的鹽酸溶液倒到水盆中後，再逐漸加入自來水稀釋到 1 公升，準備好好大顯身手。請問小蘋在把自來水逐漸加入鹽酸溶液的過程中，下列哪一個圖形可以表示水盆中其 pH 值與溶液總體積 (V) 的關係圖？



- ()12、下列是邱大鞍在實驗室中幫老師所配好的各種溶液，濃度均為 0.01 M、體積 500 mL 的水溶液，請問何者所解離的粒子總數最多？(A)蔗糖 (B)氫氧化鉀 (C)乙酸 (D)硫酸鈉。
- ()13、羅大耀想利用家裡的氣炸鍋炸馬鈴薯來吃，請問「切成小塊」與「整顆」直接放入氣炸鍋中，以反應速率而言，下列敘述何者正確？(A)前者較快熟，因為活性較大 (B)後者較快熟，因為活性較大 (C)前者較快熟，因為總表面積較大 (D)後者較快熟，因為總表面積較大。
- ()14、五支試管內裝有不同溶液，如左下圖所示。分別在試管中滴入酚酞指示劑，請問試管溶液中會呈現出顏色的有哪幾支？顏色為何？(A)甲和戊、紅色 (B)甲和乙、藍色 (C)丁和戊、紅色 (D)丁和戊、藍色



- ()15、李小柔在實驗室中想要「以氫氧化鉀溶液滴定鹽酸水溶液」且以酚酞溶液作為酸鹼指示劑，實驗裝置如右上圖，請問甲和乙應各為何種溶液？酚酞指示劑應滴於何處？(A)甲：HCl，乙：KOH、甲處 (B)甲：NaOH，乙：HCl、甲處 (C)甲：HCl，乙：NaOH、乙處 (D)甲：KOH，乙：HCl、乙處。
- ()16、承上題，實驗過程中指示劑的顏色與錐形瓶內溶液溫度的變化為何？(A)紅色變藍色，溫度下降 (B)紅色變藍色，溫度上升 (C)紅色變無色，溫度下降 (D)無色變紅色，溫度上升。

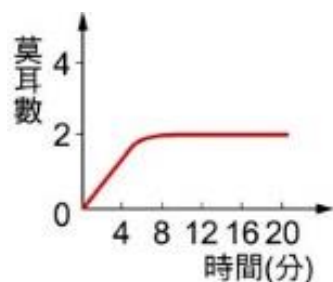
- () 17、呂小玉在地理課時聽見小吳老師介紹南美洲的馬雅古文明，說明黃金製的面具經歷了數千年，至今仍然色澤鮮豔。這與黃金的哪項性質有關？ (A)電中性 (B)導電性 (C)軟硬度 (D)活性。
- () 18、(甲)食鹽水、(乙)汽水、(丙)蒸餾水、(丁)肥皂水。將上述四種溶液的 pH 值，由大而小排列，下列何者正確？ (A)乙>丙=甲>丁 (B)丁>丙=甲>乙 (C)丁>丙>乙>甲 (D)丙>丁>乙>甲。
- () 19、已知溴溶於水為可逆反應且已達成化學平衡 ($\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Br}^- + \text{HBrO}$)。請問溶液中再添加(甲)食鹽水、(乙)汽水、(丙)小蘇打、(丁)肥皂水，反應有利向右進行的為哪幾項？ (A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (C)甲丁
- () 20、實驗課時耀耀老師在四個燒杯中分別盛有 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 NaCl 、 NaHCO_3 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的水溶液，將四個燒杯隨意標示為甲、乙、丙、丁，請陳小倩同學進行如下表之檢測，請問四個燒杯中溶液所含成分何者正確？ (A)甲— NaCl (B)乙— $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (C)丙— $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (D)丁— NaHCO_3

燒杯	燈泡是否發亮	加入 CO_2	加入酚酞
甲	否	無反應	呈無色
乙	是	無反應	呈無色
丙	是	白色沉澱	呈粉紅色
丁	是	無反應	呈粉紅色

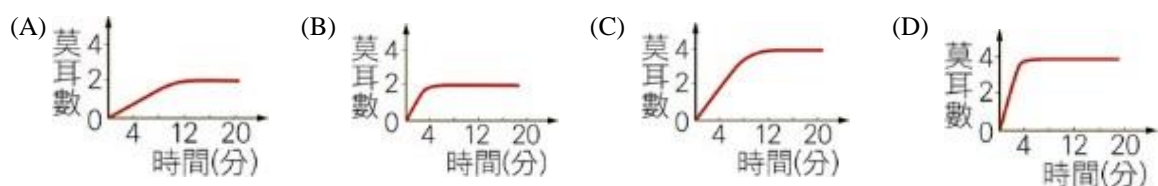
- () 21、下列何者屬於「動態平衡」的反應？ (A)密閉瓶中大理石與鹽酸的化學平衡 (B)未加蓋的瓶裝水 (C)鋅片放入裝有鹽酸溶液的燒杯中 (D)酒精的燃燒反應。
- () 22、李大旭對一杯混合的溶液進行分析，發現離子成分如下表，且溶液中離子的個數比為 $\text{K}^+ : \text{Cl}^- : \text{NO}_3^- = 1 : 2 : 2$ ，請問 $\text{NH}_4^+ : \text{SO}_4^{2-}$ 離子的個數比應為多少才可維持溶液的電中性？ (A)2:1 (B)3:1 (C)3:2 (D)5:1

正離子	$\text{K}^+, \text{NH}_4^+$
負離子	$\text{Cl}^-, \text{NO}_3^-, \text{SO}_4^{2-}$

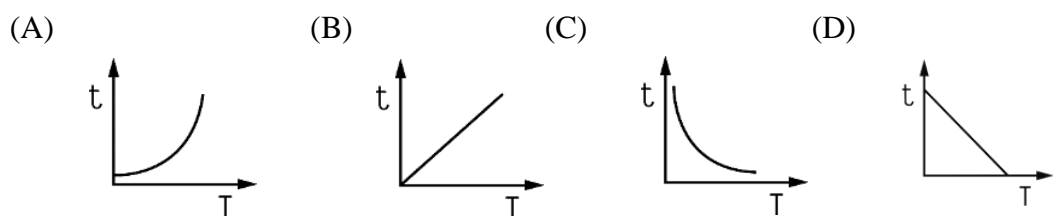
- () 23、在密閉容器中， $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，達成平衡後，下列處理方法何者對於生成二氧化碳沒有幫助？ (甲)加入 NaOH 溶液；(乙)加入 CH_3COOH 溶液；(丙)打開瓶蓋；(丁)縮小容器的體積。 (A)甲丙 (B)乙丙 (C)甲丁 (C)乙丁
- () 24、石膏、灰石、生石灰、熟石灰等都是鈣的化合物，這些俗名常讓盧大康傻傻分不清楚，請協助大康找出正確的配對組合： (A) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ —石膏 (B) CaCO_3 —熟石灰 (C) CaSO_4 —灰石 (D) CaO —生石灰。
- () 25、童軍課時軒軒老師教同學削火媒棒，手巧的涂小函用竹筷削成如左下圖的火媒棒，請問可以使火媒棒快速燃燒是因為這是合乎影響反應速率變因中的哪一項因素？ (A)降低燃點 (B)使竹筷質量減少 (C)增加竹筷總表面積 (D)增加氧氣濃度。



- () 26、取 30°C 、 0.5M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液與錐形瓶中 30°C 、 1M 的 HCl 溶液進行反應，錐形瓶底下沉澱物的莫耳數與反應時間之關係如右上圖所示。若改以 60°C 的溶液重複此實驗，錐形瓶底下沉澱物的莫耳數與反應時間之關係應為哪一個？



() 27、馮小琪取 20 % 的雙氧水利用不同溫度下計錄分解出定量氧氣所需之時間(t)與溫度(T)的關係，以下列哪一圖形表示較正確？



() 28、在 2CrO_4^{2-} (黃色) + $2 \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橘紅色) + H_2O 平衡反應中，下列四位同學的陳述敘述何者正確？

(A) 魏大綸：達平衡後，溶液顏色的深淺就不再變化 (B) 林小軒：達平衡後加入硫酸，逆反應速率會加快

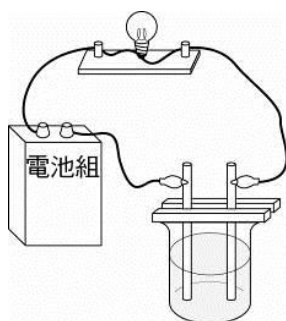
(C) 石小瑜：達平衡後，溶液中 $[\text{CrO}_4^{2-}] : [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = 2 : 1$ (D) 羅大傑：達平衡後 $[\text{CrO}_4^{2-}] = [\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$ 。

() 29、硫酸的化學式為 H_2SO_4 (原子量：H=1、S=32、O=16)，若實驗室中已有 2 M 硫酸溶液，請問吳小庭想替全班配實驗用 0.1 M 硫酸 500 mL，請問她應該取 2 M 硫酸多少 mL？ (A) 100 mL (B) 50 mL (C) 25 mL (C) 20 mL

() 30、承上題，王大丞拿吳小庭配好的 0.1 M 硫酸取 50 mL 與氫氧化鈉進行酸鹼中和實驗，請問完全中和時，所需要的氫氧化鈉莫耳數為多少？ (A) 0.005 莫耳 (B) 0.01 莫耳 (C) 0.05 莫耳 (C) 1 莫耳

() 31、郭小嫻同學利用下圖裝置中燈泡的亮度，來比較相同濃度下不同電解質的導電性，請問下列陳述何者最有道理？

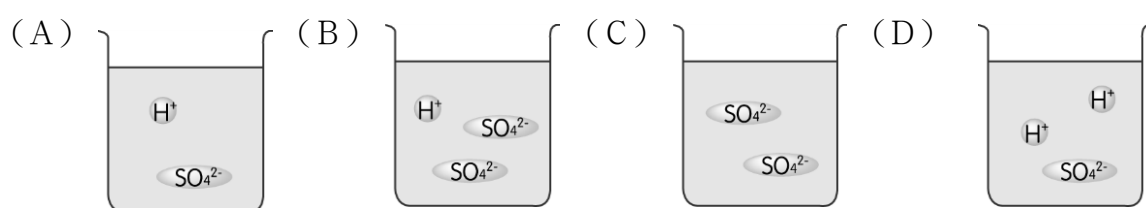
(A) 燒杯內裝入硝酸鉀水溶液時，燈泡亮度會比裝入醋酸水溶液時亮 (B) 燈泡的亮度越亮，表示電解質的導電性越弱 (C) 燒杯中裝入小蘇打水時，燈泡將不亮 (D) 燒杯內裝入硝酸水溶液時，燈泡亮度會非常微弱。



() 32、李大維同學在進行下列化學反應時需小心謹慎，請問哪一項反應會得到「有顏色且有毒性的氣體」？

(A) 銅 + 濃硝酸 (B) 銅 + 稀硝酸 (C) 大理石 + 醋酸 (D) 鎂 + 稀硫酸。

() 33、硫酸 (H_2SO_4) 溶解在水中情形的示意圖，下列何者是正確的？



() 34、呂大謹同學依據下表的實驗紀錄，選擇甲組和丙組的實驗進行探討某因素對反應速率的影響，請問此影響反應速率的因素是？ (A) 溫度 (B) 濃度 (C) 顆粒大小 (D) 催化劑。

	溫度	濃度	顆粒大小	催化劑
甲	25°C	10%	粉狀	無
乙	25°C	10%	粒狀	有
丙	25°C	5%	粉狀	無
丁	20°C	5%	粉狀	無

() 35、秤取氧化鈣 28 公克使完全溶解於水中 (原子量：H=1、O=16、Ca=40)，最後配成 1 公升的澄清石灰水溶液，若氧化鈣在水中完全解離，請問水溶液中的 $[\text{H}^+]$ 和 $[\text{OH}^-]$ 濃度何者正確？

(A) $[\text{H}^+] = 0.5 \text{ M}$ (B) $[\text{H}^+] = 1 \text{ M}$ (C) $[\text{OH}^-] = 0.5 \text{ M}$ (D) $[\text{OH}^-] = 1 \text{ M}$

【背面尚有試題，請同學繼續作答】

三、閱讀素養題（每題 3 分，共 15 分）

鹼性離子水對身體多好？！ 部分節錄自【謝玠揚的長化短說 2018-11-26】

「我很容易被蚊子咬，是不是因為我是酸性體質？」「一定是因為你肉吃太多！」「人的體質有分酸、鹼性…」以上說法想必各位一定都聽過，可能也覺得好像有點道理。「體質酸鹼說」的確成功地風行世界，甚至當你覺得這件事怪怪的時候，身邊或許會有「信徒」出來駁斥你不懂健康之道。

不過，2018 年美國一個新聞：酸鹼理論的「創始人」Robert O. Young 被美國聖地牙哥法院裁定需賠償 1.05 億美元給曾深信此理論的乳腺癌患者 Dawn Kali。Dawn Kali 因為深信 Robert O. Young 的理論，放棄乳腺癌正規醫療接受「鹼性體質」療法，結果毫無效用還因此延誤了治療。看完這段新聞，我想大家可以檢視鹼性離子水是怎麼做的？水中本來就有離子存在，如果把水進行電解，水中的正離子如鎂、鈉金屬離子會因為帶正電會聚集至負極，這些正離子同時吸引水中的氫氧離子靠近，所以負極附近的水就是所謂的「鹼性水」。因此，不管是電解水或是鹼性離子水，其實都不是甚麼高深莫測的「黑科技」，只需要簡單的電解反應就可以做出來。

只要把負極附近的「鹼性水」取出裝瓶，這瓶水的確是鹼性的。可是，喝到肚子裡的時候，會不會讓你身體也變「鹼性」呢？答案可不一定！原因是：你喝下去的水有可能根本已經不是鹼性了！因為空氣中有二氧化碳，水一開瓶一段時間，很快就會因為二氧化碳溶入呈弱酸性。再來，身體有恆定性，不會因為你喝了幾口鹼性水、吃了幾片肉，就任意改變酸鹼性。再來，我們回到「酸鹼體質說」，這套說法並沒有確實的科學根據佐證。另外，人體中的不同地方為了不同的需要，本來就有不同的酸鹼度。舉例：口腔中唾液的 pH 值為 6.5-7.5、胃酸的 pH 值是 1-2、全身的血液 pH 值則是會維持在 7.35-7.45。身體會主動調節酸鹼值的恆定，並不會因為你喝幾口水、吃幾片肉就改變的。

請回答下列問題：

- ()36、閱讀完文章請問：下列何項觀念是錯誤的？(A)「鹼性水」是可以做出來的 (B)人體各部位的酸鹼值大致上都接近中性 (C)電解時水中的金屬離子會聚集至負極 (D)喝「鹼性水」到身體內，身體不一定會變鹼性。
- ()37、請問有關二氧化碳溶入呈弱酸性的反應，溶液中可能出現下列那些離子？(A) OH^- 、 H^+ 、 CO_3^{2-} (B) C^{2+} 、 H^+ 、 OH^- (C) CO_3^{2-} 、 H^- 、 OH^+ (D) HCO_3^{2-} 、 H^+ 、 OH^-
- ()38、有關人體中的不同地方的酸鹼度，請問哪一部位酸性最強？(A)口腔 (B)唾液 (C)胃 (D)血液。

小朋友一天可以流多少口水？——2019 搞笑諾貝爾化學獎 文／楊朝源(部分節錄)

1995 年渡辺茂先生為了測量小孩子 1 天可以分泌多少口水，找來 15 位 5 歲孩子，其中也包括自己的兒子（其他人該不會是兒子的幼稚園同學吧 XD）。

實驗分成三種時間：進食、非進食與睡眠，各自分泌速率測量如下：

睡眠時段：分泌量少，忽略不計。非進食時段：在每個小孩吞下口水後計時 5 分鐘，5 分鐘內小孩將不能進行任何吞嚥動作，5 分鐘後把嘴裡的口水全部吐出來秤重。進食時段：準備 6 種常見食物，在感覺可以吞下的時候吐出來，將食物重新秤重，跟未經咀嚼的食物原重相比，就能得出他們分泌多少唾液。量測非進食與進食時的口水流量後，再去紀錄兩天中各個孩子的進食與睡眠時間，最後便可以計算出小孩每天約可以分泌多少口水。

研究團隊測量出小孩在非進食的口水平均流量為 0.26 毫升/分鐘。進食的時候則是吃餅乾時分泌最快，約是 4.7 毫升/分鐘，最慢的則是吃米飯時約分泌 2.4 毫升/分鐘，總平均約為 3.6 毫升/分鐘。根據測量結果，假設 1 個 5 歲小孩 1 天花 80 分鐘吃東西和睡覺 9 小時，一天平均會製造出 500 毫升左右的口水。實驗結果挑戰了當時認為每個人 1 天會分泌至少 1 公升口水的概念，指出大人與小孩的口水分泌量應該有很大的差異。

靠著這看起來有點荒謬的實驗，渡辺茂先生獲得了搞笑諾貝爾化學獎，雖然研究過程與化學或許沒有太大關係，但作為一種化學溶液，口水可是很複雜的呀！口水含有多種電解質、酵素與化學物質，可以初步分解澱粉來幫助消化，也具有消毒殺菌的功用。因此口水分泌量與口腔衛生與健康息息相關，氣候、年齡、甚至飲食習慣都可能影響口水分泌的多寡，也有研究指出長期抽菸會導致口水分泌量減少，這也是為何科學家們會對口水的流量這麼認真地研究了。

想要得到搞笑諾貝爾卻又不想研究尿尿或便便嗎？口水或許是一個相當不錯的選擇喔！

請回答下列問題：

- ()39、依據本篇文章，下列敘述何者錯誤？(A)大人與小孩的口水分泌量相比較，以小孩的比較多 (B)進食與非進食的時段比較，以進食的時段口水分泌量較多 (C)飲食習慣可能影響口水分泌的多寡 (D)口水也是一種溶液。
- ()40、文章中提到：「口水含有多種電解質、酵素與化學物質，可以初步分解澱粉來幫助消化…」，請問：「幫助可以初步分解澱粉」的物質指的是 (A)電解質 (B)酵素 (C)殺菌劑 (D)葡萄糖。

【試題結束，請同學多利用時間檢查喔~】