|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 題號 | 題目 | 1選項 | 2選項 | 3選項 | 4選項 | 5選項 | 標準答案 | 題型 | 類別 | 考科 | 年度 | 題序 | 程度 | 科目 | 知識點 | 難易度 | 詳解 | 命題者 | 審題者 | 題組題 | 爭議題 | QID | 答題次 | 正答率 | 類似題 |
| 數字 | \* |  |  |  |  |  | \* | \* | \* | \* | 數字 | \* | \* | \* |  | \* |  | \* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 鈉是人體中重要的電解質之一，其攝取量對健康影響很大。專家建議成年人每日鈉的攝取量，應以2400毫克為限。味精是一種麩胺酸的鈉鹽（，莫耳質量為169g/mol），是麩胺酸的一個鈉鹽。食用1.0克味精，鈉含量相當於攝取食鹽約多少克？ | 0.35 | 0.45 | 0.55 | 0.65 | 0.75 | A | A | AST | H06 | 1081 | 11-001-01 | S | C005 |  | E |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 空氣中的顆粒狀飄浮物PM2.5，顆粒很小不易沉澱，有害身體健康。此外，PM2.5在空氣中扮演另一個角色，與接觸並且將其轉化為，這是造成酸雨的原因之一。在氧氣存在下，氧化為的過程，顆粒狀飄浮物扮演什麼角色？ | 催化劑 | 還原劑 | 吸附劑 | 氧化劑 | 沉澱劑 | A | A | AST | H06 | 1081 | 11-002-01 | S | C005 |  | S |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 正電子放射斷層攝影是先進的癌症診斷技術之一。目前使用的放射性藥劑是含有的氟代去氧葡萄糖，半衰期約為2小時。若從加速器製得的藥劑，運送至醫院所需時間為10小時，當醫院需要含有1.0毫克的氟代去氧葡萄糖的藥劑，則從製造端運送出的藥劑至少需含有的氟代去氧葡萄糖若干毫克？ | 64 | 32 | 20 | 10 | 5 | B |  | AST | H06 | 1081 | 11-003-01 | S | C005 |  | M |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 於25℃，分別有1 克的氫氣、甲烷及二氧化硫三種氣體。下列關於此三種氣體的敘述，哪一項正確？ | 氫氣所含的分子數目最少 | 若三種氣體同置於一容器中，則三者的分壓相同 | 若三種氣體同置於一容器中，則氫氣的莫耳分率最大 | 若三種氣體均為 1 大氣壓，則二氧化硫的氣體體積最大 | 若三種氣體分別置於體積相同的三個容器中，則氫氣的密度最小 | C | A | AST |  | 1081 | 11-004-01 | S | C005 |  | E |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 取含有雜質的金塊樣品3.2 克，以適量鹽酸使雜質恰完全作用，釋出的再以鐵還原成，該溶液中無殘留，其反應如式（1）及式（2）。用去離子水將該溶液稀釋至100毫升，取該稀釋液10毫升，在標準狀況下通入氯氣13.44毫升（視為理想氣體），可將完全氧化，如式（3）所示，該溶液中無殘留。試問金塊樣品中所含的重量百分比為多少（%）？（莫耳質量為160g/mol）  式（1）  式（2）  式（3） | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | A | A | AST | H06 | 1081 | 11-005-01 | S | C005 |  | S |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| b | 做完秒錶反應後，為了要同學探究實驗過程中的試劑與其化學反應，張老師又用一個燒杯，演示了一組實驗。簡要過程如下：取一個盛有去離子水100毫升的大燒杯，放置於攪拌器上，使燒杯內的水穩定攪拌，然後滴入碘酒，使溶液呈現黃褐色。  ①加入X試劑，黃褐色褪去，溶液呈現無色。  ②加入雙氧水，黃褐色復現。  ③加入Y試劑，黃褐色褪去，溶液呈現無色。  ④加入鹽酸溶液，黃褐色復現。  其流程如附圖，①②③④為反應過程序號，依據實驗回答以下2題：  I2  + Y  + HCl  + X  +H2O2  ①  ②  ③  ④  黃褐色  黃褐色  黃褐色  無色  無色  在①的步驟中，加入的試劑X是什麼？ |  |  |  |  |  |  | A | AST | H06 | 1081 | 11-006-01 | S | C005 |  | M |  | 001 |  | Y |  |  |  |  |  |
| 7 | 在③的步驟中，加入的試劑Y是什麼？ |  |  |  |  |  | C | A | AST | H06 | 1081 | 11-006-02 | S | C005 |  | E |  | 001 |  | Y |  |  |  |  |  |
| 8 | 林同學以儀器量測某穩定元素，其組成為雙原子分子，測得其分子量僅有158、160及162三個數值，且對應的分子含量比約為1：2：1。下列敘述，哪一項正確？ | 此元素有三種同位素，其對應原子量為79、80和81 | 三個分子中，對應分子量為162的分子所含質子數最多 | 三個分子中，對應分子量為158的分子所含電子數最少 | 對應原子量79的同位素的天然含量約占該元素的一半 | 對應原子量80的同位素的天然含量約占該元素的四分之一 | D | A | AST | H06 | 1081 | 11-008-01 | S | C005 |  | S |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 李同學在實驗室發現兩瓶相同體積的酸性溶液，為了獲知兩瓶溶液的濃度及酸的強度，於是用0.2 M的氫氧化鈉溶液分別對兩瓶酸進行滴定。以所加入氫氧化鈉溶液的體積（毫升）為X軸，溶液的pH值為Y軸，得到的滴定曲線如附圖所示。下列敘述，哪一項**錯誤**？  甲  丙  乙  pH  12  10  8  6  4  2  20  40  60  NaOH（mL） | 兩瓶酸的濃度相近 | 圖中甲點附近平緩曲線區是緩衝溶液 | 圖中的甲點pH值即為此酸的值 | 實線的滴定曲線是強酸，虛線的滴定曲線是弱酸 | 圖中的乙、丙兩點分別代表這兩瓶酸溶液的滴定當量點 | D | A | AST | H06 | 1081 | 11-009-01 | S | C005 |  | M |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 有關測定草酸鎂溶度積常數的實驗，下列敘述，哪一項**錯誤**？ | 飽和草酸鎂溶液中的離子濃度與溶度積關係為 | 可測定飽和溶液中鎂離子濃度來獲得溶度積常數 | 加入過量的草酸鎂固體於水中，可測量溶解前和溶解後的草酸鎂質量來獲得溶度積常數 | 飽和草酸鎂溶液中有許多懸浮微粒，可利用離心機使其沉澱，再取上層澄清液進行實驗 | 將飽和草酸鎂溶液加熱至95℃，再用已知濃度的過錳酸鉀溶液趁熱滴定，可獲得溶度積常數 |  | A | AST | H06 | 1O81 | 11-010-01 | S | C005 |  | E |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 半導體材料（例如）及催化材料受到太陽光激發後，電子會由基態躍遷至高能量的狀態，促使進行氧化還原反應。所以，藉由太陽光提供能量，在半導體材料及催化材料存在下，可以將水轉變為氫氣與氧氣，稱為光催化水分解，其組成如附圖所示。太陽光照射電極乙，激發其電子，然後經外電路傳導至電極甲，進而還原電解液中的氫離子，產生氫氣；同時，電極乙則可將水分子氧化產生氧氣。另外，研究發現，降低半導體材料的粒徑和添加其他催化材料，可有效增加光催化水分解效率。  V  X  P  Y  Q  甲  乙  水溶液  太陽光  光催化水分解示意圖  下列有關光催化水分解的敘述，哪一項正確？ | X為；P為 | Y為；Q為 | 電子流動方向，由甲電極至乙電極 | 光催化水分解效率和催化材料大小及形狀無關 | 光催化水分解效率和太陽光的波長及強度無關 | A | A | AST | H06 | 1081 | 11-011-01 | S | C005 |  | M |  | 002 |  | Y |  |  |  |  |  |
| 12 | 光催化水分解所產生的氫氣，可用於燃料電池，產生電能。已知水的氧化電位和還原電位分別為伏特和伏特，下列有關氫燃料電池的敘述，哪一項正確？ | 氫燃料電池的產物為水和二氧化碳 | 氫燃料電池可用充電方式，恢復其電力 | 電極中添加鉑和鈀可提升電能的產生效率 | 氫氣和另一個燃料直接混合，即可產生電能 | 單一的氫燃料電池可以提供約2伏特的電壓 | C | A | AST | H06 | 108B | 11-011-02 | S | C005 |  | E |  | 002 |  | Y |  |  |  |  |  |
| 13 | 已知五種電中性的原子，其基態的電子組態如甲～戊所示：  甲、  乙、  丙、  丁、  戊、  下列有關此五種原子的敘述，哪一項正確？ | 戊原子為過渡金屬 | 甲原子的第一游離能小於丁原子的第一游離能 | 乙原子的電子組態由改變成為時，會放出能量 | 丙原子2p的兩個電子皆是填入軌域中 | 某原子的第一及第二游離能差異極大，則此原子最可能為乙 | E | A | AST | H06 | 1081 | 11-013-01 | S | C005 |  | S |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  | 可溶於水，且溶液呈弱酸性 | 銅葉綠素-鈉鹽中銅的配位數為6 | 溶於水後，銅離子會和四個水分子形成穩定化合物 | 銅葉綠素-鈉鹽溶於水後，生成的錯離子為正二價離子 | 每莫耳的銅葉綠素-鈉鹽溶於水後，可產生3莫耳的鈉離子 | E | A | AST | H06 | 1081 | 11-014-01 | S | C005 |  | M |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | 蔡同學為了從混合物中分離出有機化合物己，設計了一個萃取流程圖，如附圖所示。下列哪一選項，最有可能是化合物己？  混合物  水與乙醚  水層  乙醚層  乙  甲  稀HCl水溶液  水層  乙醚層  丁  丙  NaOH與乙醚  水層  乙醚層  己  戊 |  |  |  |  |  | B | A | AST | H06 | 1081 | 11-015-01 | S | C005 |  |  |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | 分子的鍵結及構造有極大的差異，也有一些原則可以推測。下列相關的推論及敘述，哪一項正確？ | 臭氧的分子式為，為直線形分子，具共振結構 | 與，具有相同數目的孤電子對 | 下列分子均符合八隅體：、、 | 下列分子的鍵角大小依序為：＞＞ | 下列分子均為平面形構造：、、 | D | A | AST | H06 | 1081 | 11-016-01 | S | C005 |  | S |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | 某化學反應式為：X＋Y → P＋Q，化學反應路徑描述如圖5所示。已知其反應速率定律式為：。下列有關此反應的敘述，哪些正確？  反應方向  活化複合物  X＋Y  b  a  能量  P＋Q | 此反應為一級反應 | 逆向反應的活化能為a | 此化學反應為吸熱反應，反應熱 | 由化學反應式即可推知反應速率定律式為 | 將反應物X與Y的初始濃度增為原來的兩倍，則反應速率為原來的四倍 | CE | B | AST | H06 | 1081 | 12-017-01 | S |  |  | E |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 過錳酸鉀是實驗室中常見的試劑，常用於滴定及有機化學反應。下列有關過錳酸鉀的敘述，哪些正確？ | 過錳酸鉀可將烷類化合物氧化成羧酸 | 過錳酸鉀水溶液的濃度可直接用硫酸亞鐵來標定 | 過錳酸鉀遇光會分解，故應儲存於棕色玻璃瓶中 | 未用完的過錳酸鉀溶液，可用硫代硫酸鈉在酸性條件下處理，再倒入廢液桶中 | 乙烯是果實天然產生的催熟劑，若在熟成室內置放過錳酸鉀，則可延緩其熟成 | CDE | B | AST | H06 | 1081 |  | S | C005 |  | S |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | 在奈米硫顆粒的合成實驗中，需要配製A、B兩溶液，其組成如下；  A：1.0 M硫代硫酸鈉2毫升＋稀釋後的清潔劑5滴＋水20毫升  B：2.0 M鹽酸溶液2毫升＋水23毫升  首先，使用雷射筆照射，分別觀察A、B溶液是否出現光束；其次，將A、B溶液混合後，再觀察是否出現光束。下列有關此實驗的敘述，哪些正確？ | 不論是A、B或混合溶液，都可以見到光束線 | 奈米硫顆粒的合成原理可以用廷得耳效應來解釋 | 合成反應中添加清潔劑，可使奈米硫顆粒分散於水中 | 此合成實驗時，會出現刺鼻的氣味，是二氧化硫的味道 | 此合成實驗中所得到的兩種含硫產物，兩者的硫具有相同的氧化態 | CD | B | AST | H06 | 1081 | 12-019-01 | S | C005 |  | M |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 | 某無色氣體X可能是氫氣、甲烷、一氧化碳中的一種或數種的混合物。點燃收集在量筒內的X時，聽到爆鳴聲。另外，點燃經由噴嘴放出的氣體X，並將所產生的氣體Y收集後，進行下列兩個實驗：  ①將Y通過白色硫酸銅粉末，會使其變藍  ②將Y通入澄清的石灰水溶液，結果產生白色沉澱  根據以上敘述，下列對於氣體X可能組成的推論，哪些正確？ | 只有氫氣 | 只有甲烷 | 只有一氧化碳 | 只有氫氣與一氧化碳 | 含有氫氣、一氧化碳和甲烷 | DE | B | AST | H06 | 1081 | 12-020-01 | S |  |  |  |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 21 | 碳化鈣加水後得到氣體甲；將甲與水在適當條件下進行加成反應，可得到乙；乙經還原反應可得到丙；若乙被氧化則可得到丁；丙與丁在酸催化下，會脫水而得到戊。各步驟的反應流程如附圖所示。  CaC2  還原  H2O  甲  H+，Hg2+  乙  氧化  丙  丁  丙  丁  H2O  H+  +  戊  下列對各產物的敘述，哪些正確？ | 甲為乙炔 | 乙為乙烯 | 丙為乙醛 | 丁為乙酸 | 戊為乙酸乙酯 | ADE | B | AST | H06 | 1081 | 12-021-01 | S | C005 |  | S |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 22 | 戴奧辛是多氯二聯苯戴奧辛化合物的總稱，因戴奧辛脂溶性很高，易累積在脂肪中很難代謝出人體外。其中，2, 3, 7, 8-四氯雙苯戴奧辛（TCDD）的毒性最強，結構如附圖所示，是已知的致癌物。下列敘述，哪些正確？ | TCDD具有幾何異構物 | TCDD中所有的碳原子皆具有相同的混成軌域 | TCDD中所有的氧原子皆具有兩對孤電子對 | 多氯戴奧辛最多含有十個氯原子 | 二氯取代戴奧辛與六氯取代戴奧辛具有相同的異構物數目 | BCE | B | AST | H06 | 1081 | 12-022-01 | S | C005 |  | M |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 | 已知在1大氣壓，無沸點，及的沸點分別為46℃及℃。下列相關的敘述，哪些正確？ | 三個分子均為非極性分子 | 三個分子均可與水分子形成氫鍵 | 三個分子內所有的鍵結均具有偶極矩 | 分子間主要的作用力為偶極-偶極力 | 分子間主要的作用力為偶極-偶極力 | CE | B | AST | H06 | 1081 | 12-023-01 | S | C005 |  | E |  | 001 |  |  |  |  |  |  |  |
| 24 | 托里切利水銀氣壓計可以量測大氣壓力，也可以用來量測揮發性液體的蒸氣壓。其方式如附圖所示：在固定溫度的情況下，用針筒將液體慢慢地從汞柱下方注入，每次僅注入少量的液體，並且要在注射完後，等待液體蒸發達到平衡。不斷重複此步驟，直到在汞柱表面看到一層薄薄的液體後，即可藉由汞柱下降高度測得此液體在此溫度下的飽和蒸氣壓。已知25℃時，水的飽和蒸氣壓為24 torr，乙醚的飽和蒸氣壓為545 torr。下列相關的敘述，哪些正確？  真空  760 torr  平衡後  736 torr  液態溶劑  溶劑蒸氣 | 若汞柱表面有液體出現，則注入液體為水時，汞柱下降程度比注入乙醚時大 | 若分別注入等莫耳數的水與乙醚，但汞柱表面尚未有液體出現，則後者的汞柱下降程度比較大 | 若汞柱表面有液體出現，則注入飽和食鹽水時，汞柱下降程度比注入純水時小 | 在25℃且有乙醚液體出現時，其汞柱的高度為545毫米 | 有乙醚液體出現的汞柱，當實驗溫度改為0℃時，其汞柱比25℃時高 | CE | B | AST | H06 | 1081 | 12-024-01 | S | C005 |  | S |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **第貳部分：非選擇題（占20分）**  說明：本部分共有三大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二、三）與子題號（1、2、……），作答時不必抄題，若因字跡潦草、未標示題號、標錯題號等原因，致評閱人員無法清楚辨識，其後果由考生自行承擔。計算題必須寫出計算過程，最後答案應連同單位劃線標出。作答使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。 |  |  |  |  |  |  |  | AST | H06 | 1081 | 21-000-01 |  |  |  | M |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 乙醇加入固體催化劑，在高溫進行反應，可經由脫水產生乙烯，反應設置如附圖所示。  乙醇及催化劑  氣體收集  加熱  根據資料，回答下列問題：  (1)欲收集產生的氣體，最佳的收集方法為何？  (2)寫出乙醇脫水產生乙烯的均衡化學反應式。（不需寫出物質狀態）  (3)此反應在一大氣壓，25℃下可收集0.6升的氣體，若此氣體與溴完全反應，可使多少克的溴褪色？  (4)寫出乙烯與溴反應的生成物的中文系統命名名稱。 |  |  |  |  |  | (1)排水集氣法  (2)C2H5OH→C2H4+H2O或C2H6O→C2H4+H2O  (3)3.93克  (4)1,2-二溴乙烷 | C4 | AST | H06 | 1081 | 21-001-01 | S | C005 |  | E |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 石灰是生石灰的俗稱，可以由加熱分解貝殼得到。石灰和水混合的產物是熟石灰，因其會吸收空氣中的二氧化碳，而逐漸硬化，是人類最早使用於建築的材料。張老師為了要同學活用化學知識，施展創造思維與綜合能力，以石灰與二氧化碳為例，講解物質的轉化以及循環，設計了下列實驗。  五種無機化合物，代號分別為甲、乙、丙、丁、戊，其互相轉化的關係如圖10所示。其中甲是不溶於水的固體，高溫分解產生固體乙與氣體丙；乙與液體X化合，產生丁；丙與Y（含鈉化合物）反應，產生戊；甲又是丁與戊反應的產物之一。  甲  乙  丙  丁  戊  甲  X(l)  Y(aq)  根據這些敘述，用化學符號寫出完整且均衡的化學反應式，回答下列問題。反應式中不需要標示物質的狀態：  (1)寫出「乙＋X → 丁」的均衡化學反應式。  (2)寫出「丙＋Y → 戊」的均衡化學反應式。  (3)寫出均衡化學反應式，並解釋熟石灰能成為昔時重要建築材料的原因。 |  |  |  |  |  | (1)CaO+H2O→Ca(OH)2  (2)CO2+2NaOH→Na2CO3+H2O或CO2+NaOH→ NaHCO3  (3)Ca(OH)2+CO2→CaCO3+H2O | C4 | AST | H06 | 1081 | 21-002-01 | S | C005 |  | S |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 榮獲2018年諾貝爾化學獎的創新研究，是運用定向演化的方式，製造出新穎的酵素，現已被用來生產藥物和生質燃料等。化學家將一個天然的「枯草桿菌蛋白酶」酵素，改變為能在有機溶劑中進行化學反應。其策略是刻意的在酵素的基因密碼中，製造隨機的突變，然後將這些突變的基因引入細菌，因此產出數千種變體的枯草桿菌蛋白酶。再從這些眾多的不同變體中，挑出在有機溶劑：二甲基甲醯胺（簡稱DMF）中運作效率最高的那些酵素。重複進行，在第三代的枯草桿菌蛋白酶中，就找到了一個變體，在DMF中的運作效率，比原始的酵素要高256倍之多。  根據這些敘述，回答下列問題：  (1)在枯草桿菌蛋白酶參與進行的化學反應中，此蛋白酶的作用是什麼？  (2)枯草桿菌蛋白酶是由某些單體聚合而成，這些單體的化學名稱為何？以通用取代基（）的形式，畫出單體的化學結構。  (3)枯草桿菌蛋白酶由這些單體聚合而成時，新生成的化學鍵名稱為何？畫出此化學鍵的化學結構。 |  |  |  |  |  | (1)催化作用  (2)胺基酸    (3)肽鍵或胜肽鍵或醯胺鍵 | C4 | AST | H06 | 1081 | 21-003-01 | S | C005 |  | M |  | 002 |  |  |  |  |  |  |  |