中四地理練習卷：河流作用、地貌與氾濫管理

中四　地理　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：水文循環、河流作用與河道計算（第 1 至 4 題）

計算題須列出公式、代入題目數字並註明單位（m、m2、m3 s-1、百分比）。

1. 水文循環把水在不同儲存庫之間不斷轉移。(a) 寫出三個把水由地表或植被送回大氣的過程名稱，並各用一句說明。（3 分）(b) 解釋城市化（大量鋪設混凝土路面、興建雨水渠）如何改變同一場暴雨下的下滲量與地面徑流量。（3 分）(c) 說明「集水區」與「分水嶺」的分別。（2 分）

答案：(a) 蒸發（水面蒸發，如河湖水面受熱變成水汽）、蒸騰（植物由葉片氣孔釋出水汽）、昇華（冰雪直接變成水汽）。（每項名稱 0.5 分 + 說明 0.5 分，共 3 分）(b) 混凝土路面不透水，下滲量大幅減少（0.5 分）；雨水迅速由雨水渠排走，地面徑流量增加（1 分），徑流速度亦加快（0.5 分），令洪峰更高、滯時更短（1 分）。(c) 集水區是被分水嶺包圍、所有降水最終經同一出口排出的地區（1 分）；分水嶺是相鄰集水區之間的分界高地，降水在兩側分別流入不同流域（1 分）。

2. 河流以不同方式侵蝕及搬運物質。(a) 寫出河流四種侵蝕作用的名稱，並各舉一例說明。（4 分）(b) 解釋為何河流下游的沉積物一般較上游的圓滑及細小。（2 分）(c) 說明「懸移質」與「推移質」的分別。（2 分）

答案：(a) 水力作用（流水沖走河床鬆散物質）、磨蝕（沙礫刮蝕河床及河岸）、溶解（水溶解石灰岩等可溶岩石）、磨損 / 磨圓（礫石互相碰撞磨圓）。（每項 1 分，共 4 分）(b) 沉積物在長距離搬運中不斷碰撞、磨蝕而變圓滑變細（1 分）；下游流速較低，粗大物質已在上游沉積，只有較細顆粒可被帶到下游（1 分）。(c) 懸移質是懸浮在水中隨水流移動的細顆粒（如粉砂、黏土）；推移質是沿河床滾動、滑動或跳動的較粗顆粒（如礫石、卵石）。（各 1 分）

3. 某河流在一段順直河道的實測資料如下：河寬 12.0 m，平均水深 2.5 m，平均流速 0.8 m s-1。該河段上游 6.0 km 處海拔 220 m，本河段水面海拔 100 m。(a) 計算該河段的橫截面面積。（2 分）(b) 計算流量（discharge），並註明單位。（3 分）(c) 計算該河段的坡度（gradient），以 1:n 形式表示。（2 分）(d) 洪水期同一河段的平均流速增至 1.2 m s-1，而河寬與水深不變；計算新的流量，並解釋流量增加對河床侵蝕的影響。（2 分）

答案：(a) 橫截面面積 = 12.0 m × 2.5 m = 30.0 m2。（2 分）(b) 流量 = 橫截面面積 × 平均流速 = 30.0 × 0.8 = 24.0 m3 s-1。（3 分，答對數值 2 分、單位 1 分）(c) 落差 = 220 − 100 = 120 m，坡度 = 120 ÷ 6,000 = 0.02，即 1:50。（2 分）(d) 新流量 = 30.0 × 1.2 = 36.0 m3 s-1（1 分）；流速增加令水流的動能及剪切力上升，河床與河岸的侵蝕（水力作用及磨蝕）加強，河道可能加深加寬（1 分）。

4. 河流地貌由侵蝕與沉積共同塑造。(a) 描述瀑布（waterfall）在軟硬巖層相間處的形成過程。（3 分）(b) 比較曲流（meander）外彎與內彎的水流速度，並說明兩處分別形成的地貌。（4 分）(c) 說明氾濫平原（flood plain）的形成過程。（2 分）

答案：(a) 河流流過軟巖（如泥岩）時侵蝕較快，形成凹入；上覆硬巖（如砂岩）抗蝕較強，形成突出岩簷（1 分）；下方軟巖被淘空後，硬巖失去支撐而崩塌（1 分）；瀑布位置因此向上游後退，形成陡崖與峽谷（1 分）。(b) 外彎水流較快（1 分），以側蝕及水力作用挖蝕河岸，形成陡峭的凹岸（river cliff）（1 分）；內彎水流較慢（1 分），搬運力下降而在凸岸堆積，形成平緩的點砂洲（point bar）（1 分）。(c) 洪水溢出河岸時流速驟降，挾帶的細砂與粉砂在河道兩側沉積（1 分）；反覆氾濫使沉積層逐漸加厚，形成平坦肥沃的氾濫平原（1 分）。

乙部：輸沙、暴雨流量圖與防洪措施（第 5 至 8 題）

解釋題須說明因果關係，並使用正確地理詞彙（侵蝕、搬運、下滲、徑流、滯時）。

5. 某河段一年內運送的沉積物總量為 1,500 公噸，其中懸移質佔 1,200 公噸，其餘為推移質。(a) 計算推移質的質量。（1 分）(b) 計算推移質佔總輸沙量的百分比。（2 分）(c) 解釋水庫建成後下游河段的輸沙量為何顯著減少，並指出兩項隨之出現的河道或地貌變化。（5 分）

答案：(a) 推移質 = 1,500 − 1,200 = 300 公噸。（1 分）(b) 300 ÷ 1,500 × 100% = 20%。（2 分）(c) 水庫把上游帶來的沉積物截留在庫底（1 分），下泄的水含沙量極低（1 分），下游「清水」侵蝕力反而增強（clear-water scour）（1 分）；後果包括河床下切（1 分）及三角洲／河口沙洲因缺乏泥沙補給而後退或侵蝕（1 分）。

6. 同一集水區在兩場相同暴雨下的記錄如下：城市化前洪峰流量 40 m3 s-1，洪峰在降雨開始後 6.0 小時出現；城市化後洪峰流量 95 m3 s-1，洪峰在降雨開始後 1.5 小時出現。(a) 計算城市化後洪峰流量的增幅百分比。（2 分）(b) 計算滯時（lag time）縮短了多少小時。（2 分）(c) 解釋不透水地面增加為何同時令洪峰升高及滯時縮短。（3 分）(d) 除不透水地面外，指出另一項令流量曲線上升段變得更陡的城市化因素。（2 分）

答案：(a) (95 − 40) ÷ 40 × 100% = 137.5%。（2 分）(b) 6.0 − 1.5 = 4.5 小時。（2 分）(c) 不透水地面使下滲近乎停止，雨水幾乎全部變成地面徑流（1 分），短時間內大量水流入河，故洪峰大幅升高（1 分）；同時雨水經渠道快速排走，流程時間縮短，洪峰提早出現，滯時縮短（1 分）。(d) 市區排水渠網密集且平滑，糙度低、流速高（或天然河道被拉直、截彎取直），令水流迅速集中（2 分）。

7. 氾濫管理可分為硬性與軟性兩類。(a) 分別說明「硬性防洪工程」與「軟性防洪措施」的定義，並各舉一例。（4 分）(b) 比較築堤與恢復河漫灘濕地在防洪效果及生態影響上的分別。（3 分）(c) 解釋為何單靠不斷加高堤壩，可能反而增加下游地區的洪水風險。（2 分）

答案：(a) 硬性防洪工程是以人工結構直接攔水、擋水或排水的工程，例如堤壩、混凝土護岸、蓄洪池（2 分）；軟性防洪措施是順應自然水文、以土地規劃及植被管理減少洪水的措施，例如恢復河漫灘濕地、植樹、洪泛區土地用途管制（2 分）。(b) 築堤可即時提高河道容量、保護範圍明確，但縮窄了洪水的儲存空間，且破壞河岸生境（1.5 分）；恢復濕地能暫時蓄水、降低洪峰並提供生境，但需較大土地及較長時間見效（1.5 分）。(c) 堤壩把水限制在河道內，令下游洪峰更高更快（0.5 分）；一旦潰堤或漫頂，破壞力更大（0.5 分）；同時堤內泥沙淤積抬高河床，降低實際防洪能力，形成「愈築愈高」的惡性循環（1 分）。

8. 某集水區面積 25 km2，一場暴雨的降雨量為 180 mm，徑流系數為 0.60。(a) 計算該場暴雨的總降雨體積，以 m3 表示。（3 分）(b) 計算由此產生的地面徑流體積。（2 分）(c) 若徑流系數因進一步城市化而升至 0.85，說明這對下游洪峰流量及洪峰出現時間的影響。（3 分）

答案：(a) 180 mm = 0.180 m（1 分）；體積 = 25 km2 × 0.180 m = 25,000,000 m2 × 0.180 m = 4,500,000 m3（2 分）。(b) 徑流體積 = 4,500,000 × 0.60 = 2,700,000 m3。（2 分）(c) 更多雨水變成徑流，洪峰流量明顯上升（1.5 分）；水流集中及流速加快使洪峰提早出現、滯時縮短，洪水預警時間減少（1.5 分）。

丙部：河道特徵比較、污染與個案評估（第 9 至 12 題）

比較題須逐項對照，可用表格形式作答。

9. 河流由上游至下游的能量條件不斷改變。(a) 從河谷形狀、河道坡度及主要作用三方面，比較河流上游、中游及下游的特徵。（6 分）(b) 說明「侵蝕基準面」（base level）的定義，並指出海平面上升對河流下游的影響。（2 分）

答案：(a) 上游：V 形谷、坡度陡（大於 1:50 級別）、以垂直下切侵蝕為主（2 分）；中游：河谷較寬、坡度中等、側蝕與搬運並重，出現曲流（2 分）；下游：寬闊平緩的 U 形谷或平原、坡度極小、以沉積為主，形成氾濫平原及三角洲（2 分）。(b) 侵蝕基準面是河流侵蝕作用的下限，通常是河流注入的水體（海或湖）的水面（1 分）；海平面上升使基準面提高，下游流速進一步下降，沉積加強並向上游延伸，河道淤積及氾濫風險增加（1 分）。

10. 河流水質受流域內人類活動影響。(a) 指出三項河流污染的常見來源。（3 分）(b) 解釋農業施用化肥如何令河流出現優養化（eutrophication），並寫出其中一個連鎖過程。（3 分）(c) 說明在河岸植樹造林如何減少河道淤積。（2 分）

答案：(a) 未經處理的住宅及工業污水、農業畜禽廢水、地表徑流帶走的化肥與農藥、固體垃圾及船舶油污（任答三項，每項 1 分）。(b) 化肥中的硝酸鹽及磷酸鹽隨徑流入河（1 分），令藻類大量繁殖（1 分），藻類死亡後被細菌分解，消耗水中溶解氧，導致魚類死亡及水質惡化（1 分）。(c) 樹冠截留雨水並減慢流速（1 分），根系固定土壤、減少坡面侵蝕及泥沙來源，故流入河道的沉積物減少（1 分）。

11. 香港市區部分河道曾進行改善及綠化工程。(a) 指出市區明渠（nullah）常見的兩項環境問題。（2 分）(b) 說明把明渠覆蓋成暗渠或進行河道綠化的兩項好處及一項限制。（3 分）(c) 解釋香港市區在雨季為何較易出現閃電水浸（flash flood）。（3 分）

答案：(a) 水質惡劣、有異味及垃圾堆積（1 分）；生境單一、缺乏生態價值，且混凝土渠道流速快，易造成下游水浸（1 分）。(b) 好處：改善水質與氣味、增加市區綠化及休憩空間、提升生物多樣性（任兩項 2 分）；限制：工程費用高、需在旱季施工並與現有排水功能協調，綠化河道仍需維持排洪能力（1 分）。(c) 市區地面大部分不透水，徑流系數高（1 分）；排水系統集水時間短、洪峰集中（1 分）；加上暴雨強度高及部分舊區渠管容量不足，短時間內即出現積水（1 分）。

12. 某地政府計劃在河流上游興建水庫，同時供水及防洪。(a) 各列出兩項支持與兩項反對興建水庫的理由。（4 分）(b) 說明水庫如何改變下游河道的沉積物收支（sediment budget）。（2 分）(c) 提出一項減少水庫淤積的管理措施，並解釋其原理。（2 分）

答案：(a) 支持：提供穩定食水及灌溉用水、汛期蓄洪削峰、可發電及發展水上游憩（任兩項 2 分）；反對：淹沒農地及村落、須遷移居民、截斷魚類洄游及改變下游水文與輸沙、水庫淤積縮短壽命（任兩項 2 分）。(b) 水庫攔截上游泥沙，下游輸沙量大幅減少（1 分）；下游沉積作用減弱，河床下切、三角洲後退，河口生態及航道受影響（1 分）。(c) 在流域上游植樹及建梯田、修築攔沙壩，減少入庫泥沙（1 分）；並定期清淤、以「排沙泄洪」方式降低庫底高程，延長水庫壽命（1 分）。

TutorZone 中四地理練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。