

科目：普通生物學【海資系碩士班甲組】✓

I. 選擇題 (每題 2 分，不倒扣) 請於答案卷「是非、選擇題專用區」作答。

- The hybridoma technique is used for
 - creating new varieties of a species
 - over-expression of proteins
 - making monoclonal antibodies
 - increasing disease resistance
 - all of the above
- The structure of DNA was proposed by Watson and _____ in 1953.
 - Obama
 - Click
 - Morgan
 - Griffith
 - none of the above
- The sex of male *Drosophila melanogaster* (the fruit fly) is determined by
 - the temperature of embryo development
 - the food at the larval stage
 - the presence of the Y chromosome
 - the light intensity
 - the ratio of X/A (X= number of X chromosome, A= the set of autosomal chromosomes)
- The net energy yield of glycolysis is _____ ATP
 - 1
 - 2
 - 5
 - 10
 - 36
- When the diameter of a coccal bacterium doubles, the ratio of surface/volume
 - quadruple
 - doubles
 - remains the same
 - reduces 50%
 - reduces 75%
- The average temperature of seawater is 4°C, therefore, the organisms in the sea are most likely
 - halophiles
 - barophiles
 - psychrophiles
 - mesophiles
 - thermophiles
- The main antibody in the serum is Ig____.
 - A
 - D
 - E
 - G
 - M
- The shortest period of the cell cycle is the _____ phase.
 - G1
 - G2
 - M
 - S
 - inter-
- The HIV (human immunodeficiency virus) that causes AIDS (acquired immunodeficiency syndrome) infects
 - T cells in general
 - the B cells
 - CD4 cells
 - CD8 cells
 - macrophages

科目：普通生物學【海資系碩士班甲組】

10. The chemiosmotic theory proposed by Peter Mitchell indicated that separation of _____ across the cell membrane could produce ATP.
(a) proton (b) magnesium (c) calcium (d) chloride (e) osmolarity
11. The ultimate energy source for the organisms living in the marine cold seep is
(a) oxygen (b) methane (c) hydrogen sulfide (d) algae
(e) all of the above
12. The proofreading of a DNA polymerase can be described as the
(a) 3' → 5' exonuclease activity (b) 5' → 3' exonuclease activity
(c) 3' → 5' endonuclease activity (d) 5' → 3' endonuclease activity
(e) none of the above
13. Nitrogen fixation
(a) is carried out exclusively by prokaryotic organisms
(b) is carried out exclusively by eukaryotic organisms
(c) is carried out exclusively by the mammals
(d) is carried out by both prokaryotic and eukaryotic organisms
(e) can generate ATP in the process
14. Reduction of NO_3^- to ammonia is called
(a) nitrification (b) denitrification (c) ammonification
(d) nitrogen fixation (e) none of the above
15. The phosphate group in the "group translocation" transportation derived from
(a) adenosine triphosphate (b) phosphoenolpyruvate
(c) glucose-6-phosphate (d) phospholipids
(e) dideoxynucleotides
16. Acetylation of the histone tails is expected to
(a) cause condensation of chromatin
(b) repress gene expression
(c) cause DNA degradation
(d) a and b
(e) none of the above

科目：普通生物學【海資系碩士班甲組】

17. The ratio of unsaturated fatty acids/saturated fatty acids of phospholipids of a bacterium will _____ when the temperature lowers.
(a) increase (b) decrease (c) remain the same (d) depend on other factors
18. The eukaryotic mitochondria are thought to origin _____ billion years ago.
(a) 0.5 (b) 1.5 (c) 2.5 (d) 3.5 (e) 4.5
19. Cyclic electron flow of Photosystem I results in _____ production
(a) NADH (b) NADPH (c) FMNH₂ (d) ATP
(e) all of the above
20. The ancestor of modern eukaryotic mitochondria is most likely
(a) aerobic heterotrophic prokaryote
(b) anaerobic heterotrophic prokaryote
(c) aerobic autotrophic prokaryote
(d) anaerobic autotrophic prokaryote
(e) photoautotrophic prokaryote
21. The electrophoretic mobility of a native protein is influenced by
(a) the molecular weight of the protein
(b) the physical shape of the protein
(c) the pH of the buffer system
(d) the concentration of the gel
(e) all of the above
22. A linear chromosome without telomeres
(a) results in shorter chromosome each generation
(b) is subject to nuclease digestion
(c) can not distribute properly during mitosis
(d) a and b
(e) a and c.
23. The proteins destined to be exported contain
(a) the signal sequence at the C terminal of the protein
(b) the signal sequence in the middle of the protein
(c) the signal sequence at the N terminal of the protein
(d) the zinc finger signals at the both ends of the protein
(e) the β sheet signal at the C terminal of the protein

科目：普通生物學【海資系碩士班甲組】

24. Sponges are classified as

- (a) Echinodermata (b) Chordate (c) Mollusca (d) Porifera
(e) Cnidaria

25. The three domains of life based on rRNA are

- (a) Plantae, Animalia and Protista
(b) Plantae, Animalia and Monera
(c) Plantae, Animalia and Bacteria
(d) Singular, Multiplar and Fungi
(e) Bacteria, Archaea and Eukarya

科目：普通生物學【海資系碩士班甲組】

II 問答題

一、請詳細回答下列有關動物循環體系的問題。

1. 繪圖說明動物心臟構造的演化 (15 分)
2. 紅血球的物理化學特性的演化 (15 分)

二、請詳細說明下列細胞相關問題。

1. 細胞膜靜止電位 (Resting membrane potential) 的形成 (10 分)
2. 細胞凋零 (Apoptosis) 的機制 (10 分)

科目：生理學【海資系碩士班甲組選考】✓

問答題

- 一、請繪圖說明何謂 Hypothalamic-pituitary-adrenal axis (20 分)，及其功能 (10 分)
- 二、繪圖說明神經系統中 Synapse 的種類及構造 (25 分)
- 三、請以基因體觀點解釋生物適應環境的機制 (20 分)
- 四、詳述人體呼吸的調控機制 (25 分)

科目：生物化學【海資系碩士班甲組選考】 ✓

1. Wikipedia: *Ethanol fuel is ethanol (ethyl alcohol), the same type of alcohol found in alcoholic beverages. It can be used as a fuel, mainly as a bio fuel alternative to gasoline, and is widely used in cars in Brazil. Because it is easy to manufacture and process and can be made from very common crops such as sugar cane and corn, it is an increasingly common alternative to gasoline in some parts of the world. This is a renewable resource (can be produced, unlike petroleum which cannot be produced and in time will be gone).*
What is the pathway for yeast to produce ethanol from a monosaccharide? (10%)
2. Calculate the energy: how many moles of ATPs are produced from one mole of monosaccharide either to ethanol or furthermore to CO₂? Why does the yeast produce ethanol, instead of producing more energy from the sugar? (10%)
3. Draw the chemical structures of lactose and galactose. (10%)
4. What are the usages of IPTG and X-gal in biotechnology? Describe why to choose them in use. (10%)
5. The interaction between biochemical molecules, such as antigen-antibody, DNA-binding proteins, and receptors with ligands, is the central mechanism for the life. How to qualitatively identify the interacting pairs and quantitatively determine their affinity? (20%)
6. Draw the structures of amino acids and specify the major function group of each one. (20%)
7. What are the folding structures (secondary) that determine the three dimensional structure of a protein? Sketch their shapes (10%)
8. How to quantify the activity of an enzyme, kinetically? (10%)

科目：生態學【海資系碩士班乙組】 ✓

一、請詳細解釋下列的生態專有名詞 (40%，每題4分)

1. Niche

6. Trophic level

2. Population

7. Herbivores

3. Biomass pyramid

8. Standing crop

4. Upwelling

9. Continental shelf

5. Food chain

10. Oceanic trench

二、問答 (60%，每題20分)

1. 請比較說明生態學中所謂 K-selection 和 r-selection 生物的差異，並舉例說明之？
2. 請問陸域生態系和海洋生態系的環境差異，並比較生活在其中的動植物必需要那些適應？
3. 臺灣四面環海，擁有各式的海洋環境，請就你所知說明這些海洋環境的分佈及生息在其中的生物？

科目：生物統計學【海資系碩士班乙組】 N

- (40%)1. 有一研究探討魚冷凍時間與魚品質間之關係。實驗取剛捕獲的 10 尾同種同大小的魚進行，其中 2 尾捕獲後立即冷凍（即 storage time 為 0 hr），2 尾捕獲後 3 小時再冷凍，分別在捕獲後 6，9，12 小時各有 2 尾冷凍。魚品質（以 10 分為滿分）在貯存後 7 天拿出來評量，數據如下：

Storage time				
0 hr	3 hr	6 hr	9 hr	12 hr
8.5	7.9	7.8	7.3	6.8
8.4	8.1	7.6	7.0	6.7

某甲針對此數據進行冷凍時間與魚品質間之單分類變方分析 (Analysis of variation)，結果如下（表一）：

表一

SOV (Source of variation)	SS (Sum of square)	df (Degrees of freedom)	MS (Mean square)	F-value
Treatment	3.634	b	d	f
Error	a	c	e	
Total	3.729	9		

某乙針對此數據進行冷凍時間 (X) 與魚品質 (Y) 間之直線迴歸分析 (Linear regression analysis)，得到迴歸直線之截距 (intercept, 為 8.46) 及斜率 (slope, 為 -0.142)。其結果如下（表二）：

表二

SOV (Source of variation)	SS (Sum of square)	df (Degrees of freedom)	MS (Mean square)	F-value
Regression	g	h	j	248.069
Error	0.1165	i	0.015	
Total	3.729	9		

- (1) 請填空，完成表一空格 a-f 各項，及表二空格 g-j 各項（答案請寫在答案卷上）(20%)
- (2) 請對表一及表二分析結果，分別進行測試並下結論 ($\alpha=0.05$) (10%)
- (3) 說明表一及表二分析，二者相似及相異點 (10%)

- (20%) 2. 有兩塊田地同時種高麗菜但施以兩種不同的肥料 (A, B 肥料)，當高麗菜長成到收割期時，測試人員從第一塊田 (施 A 肥料) 裡隨機採收 25 顆高麗菜，得重量平均值是 1.25 kg、標準偏差 (s , standard error) 是 0.17 kg，從第二塊田裡 (施 B 肥料) 隨機採收 16 顆高麗菜，得重量平均值是 0.90 kg、標準偏差 (s) 是 0.16 kg，如果高麗菜的重量是常態分布，試以 $\alpha=0.05$ 的顯著水準，檢定 A, B 兩種肥料的施肥效果有差別嗎？ (20%)

科目：生物統計學【海資系碩士班乙組】

(25%) 3. 廢水排放可能降低水中溶氧量，因此影響水質及生活於其中的魚的健康。一般認為溶氧量低於 5.0 ppm 對魚的健康不利。以下為過去兩個月，每星期在愛河上游採水一次，測得的水中溶氧量 (ppm):

5.1 4.9 5.6 4.2 4.8 4.5 5.3 5.2 4.5

計算此 9 個樣品，得到平均值(\bar{Y})為 4.9 ppm，樣品變方 (s^2) 為 0.20 ppm²，而 s 為 0.447214 ppm

- (1) 請以此結果，測試愛河上游平均溶氧量 (μ) 是否低於 5.0 ppm ($\alpha=0.05$) (15%)
- (2) 以此結果，請計算愛河上游平均溶氧量 (μ) 的 95% 可信間距 (confidence interval) (10%)

(15%) 4. 以下表格取自期刊 Deep-Sea Research I 52 (2005) 319-340.

- (1) 請說明表格中 R^2 之意義 (10%)
- (2) 請說明由表格所獲結論 (5%)

Table.

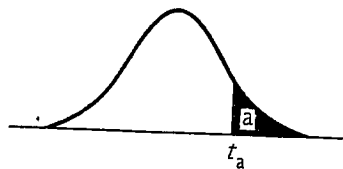
Linear regression equations depicting the relationships in the spring (Cruises 606 and 638) in the South China Sea of the euphotic-layer averaged primary production (IPP/Deu, gC m⁻³ d⁻¹) and nitrate-based new production (INP/Deu, gC m⁻³ d⁻¹) with 3 independent variables including the surface chlorophyll *a* concentration (Chl, mg m⁻³), surface water temperature (Temp, °C) and nitracline depth (Nitracline, m), which are mutually covaried. n=11.

Production	Linear regression equation	R ²	Significance
IPP/Deu	0.00035 + 0.024 Chl	0.70	**
	0.051 - 0.002 Temp	0.49	*
	0.011 - 0.000158 Nitracline	0.53	*
INP/Deu	-0.00033 + 0.008 Chl	0.84	**
	0.015 - 0.001 Temp	0.45	*
	0.003 - 0.000050 Nitracline	0.51	*

*: p<0.05; **: p<0.01

科目：生物統計學【海資系碩士班乙組】

附表1 Percentage points of the t distribution

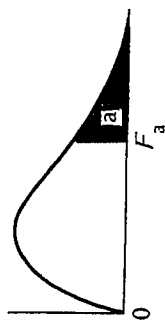


df	$\alpha = .10$	$\alpha = .05$	$\alpha = .025$	$\alpha = .010$	$\alpha = .005$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

From "Table of Percentage Points of the t -distribution." Computed by Maxine Merrington, *Biometrika*, Vol. 32 (1941), p. 300. Reproduced by permission of the *Biometrika* Trustees.

科目：生物統計學【海資系碩士班乙組】

附表 2, Percentage points of the F distribution



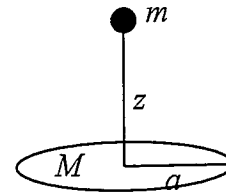
Degrees of freedom (α = .05)

df ₁ \ df ₂	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

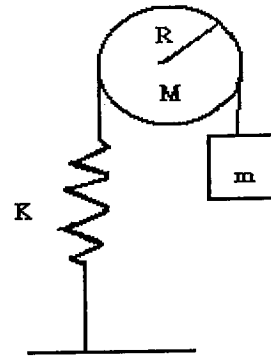
From "Tables of Percentage Points of the Inverted Beta (F)-Distribution," *Biometrika*, Vol. 33 (1943), pp. 73-88, by Maxine Merrington and Catherine M. Thompson. Reproduced by permission of the *Biometrika* Trustees.

科目：普通物理學【海資系碩士班丙組選考】 ✓

1. (20%) Consider a thin uniform disk of mass M and radius a . Find the force on a mass m located along the axis of the disk and separate a distance z from the disk.



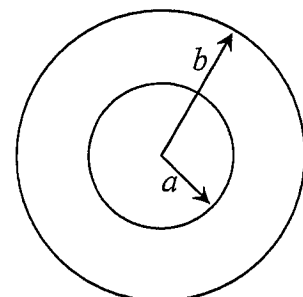
2. (20%) A block of mass m is attached to a vertical spring with force constant k via a string that hangs over a pulley ($I = MR^2/2$) of mass M and radius R . The string doesn't slip. What is the angular frequency of oscillations?



3. (20%) A thick spherical shell of inner radius a and outer radius b carries a charge density given by $\rho = \frac{c e^{-r/a}}{r^2}$, where a and c are constants. Find expressions of the electric field strength for (a) $r < a$ (b) $a < r < b$ (c) $r > b$.

4. (20%) A capacitor consists of two long concentric metal cylinders of length L with the line charge density λ . The inner and outer cylinders have radii a and b , respectively.
- Find the capacitance in this cylindrical capacitor.
 - Find the energy stored in this cylindrical capacitor in terms of line charge density.

5. (20%) A long coaxial cable consists of two thin-walled concentric conducting cylinders with radii a and b . The inner cylinder carries a steady current i , and the outer cylinder provides the return path for that current. The current sets up a magnetic field between the two cylinders. Calculate the energy stored in the magnetic field for a length l of the cable.



科目：海洋物理學【海資系碩士班丙組選考】 ✓

- 一、A 點位在(110° E, 60° N)，B 點位在(111° E, 60° N)，C 點位在(111° E, 60.5° N)，則 A 和 B 之距離有多少公里？B 和 C 之距離有多少公里？(10 分)
- 二、有一物體的質量為 10kg，位於南緯 30° S，以 1 m/s 的速度朝西前進，求其所受柯氏力的大小和方向？(10 分)
- 三、以 X 軸為溫度或密度，Y 軸為深度，請畫出典型中低緯度海域的水溫剖面和密度剖面的垂直分佈。可分成哪幾層？(10 分)
- 四、有一個波長為 156 公尺的波浪，從 2000 公尺深的太平洋傳送到台灣東岸水深 1 公尺的淺灘週期都保持固定，則在這兩處的波浪傳送速度各是多少？在淺灘的波長是多少？(10 分)
- 五、簡答題或解釋名詞：(60 分, 第 10 小題 8 分, 其餘每小題 4 分)
 - (1) 海水壓力的常用單位是什麼？為什麼常用此單位？
 - (2) 27°C 的絕對溫度是多少？單位？
 - (3) 海水的主要六種元素？
 - (4) Latent heat flux 受到哪兩個因素的影響？
 - (5) 海洋的平均深度？最大深度？
 - (6) 西方邊界流的特性？
 - (7) 海水中的音速 C 會隨哪三個因素而變？在表層幾百米內最重要的因素是何者？
 - (8) T-S diagram?
 - (9) 在乾淨的海水中什麼波段或是顏色的光線可以穿透最深？在混濁的海水中又是什麼波段的光線？
 - (10) X 方向的運動方程式 $\frac{Du}{Dt} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial X} + 2\Omega V \sin \Phi + F_x$ 等號右邊第一項代表何意義？第二項？第二項中的 $\Omega \cdot V \cdot \Phi$ 分別代表什麼？
 - (11) 何謂 potential temperature？
 - (12) 什麼是 greenhouse effect？說明之
 - (13) 風速 20 節，相當於多少 km/hr？多少 m/sec？
 - (14) Ekman spiral

科目：普通地質學【海資系碩士班丙組選考】✓

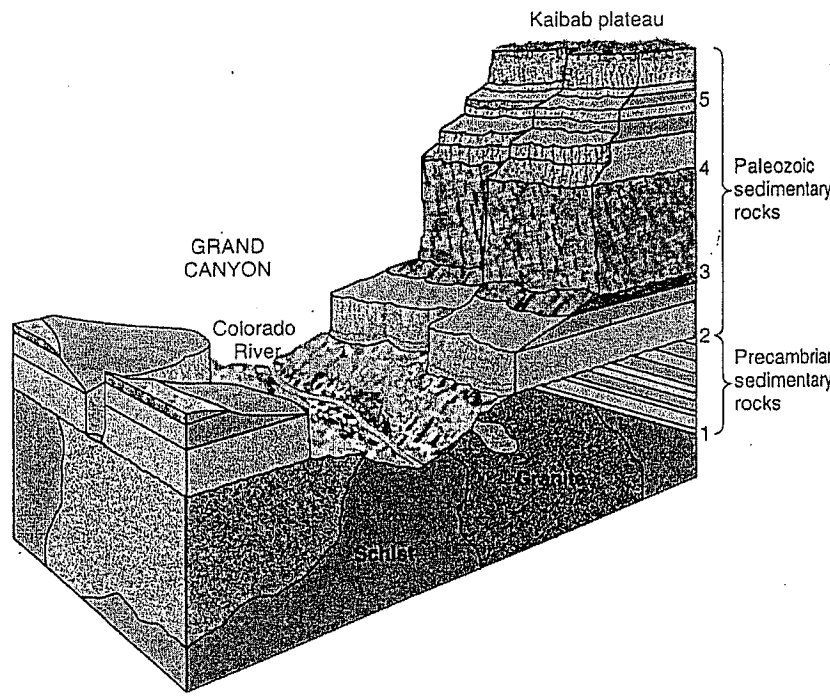
第 1 頁，共 2 頁

一、選擇題 (30%，每小題 2 分，單選題)

- 1、沈積岩中 breccia 和 conglomerate 兩種沈積岩的主要差異是：
(A) 顆粒的大小 (B) 顆粒的圓度 (C) 顆粒的成份 (D) 顆粒的粒度分佈
(E) 以上皆非。
- 2、三葉蟲的出現始於寒武紀 (Cambrian)，緊接於寒武紀之前的是地質年代是：
(A) 志留紀 Silurian (B) 白堊紀 Cretaceous (C) 元古代 Proterozoic (D) 古生代 Paleozoic (E) 太古代 Archean
- 3、放射性同位素定年的方法中那一種可以用來定冰河的年代？ (A) 鈾-鉛定年法
(B) 鈷-鉛定年法 (C) 鉀-氬定年法 (D) 鈾-鋇定年法 (E) 碳-14 定年法
- 4、以下那一種岩石是屬於非葉理狀岩石？ (A) 板岩 schist (B) 頁岩 shale
(C) 角頁岩 hornfels (D) 片麻岩 gneiss (E) 片岩 schist
- 5、以下那一種岩石不是屬於變質岩？ (A) 石英岩 quartzite (B) 大理岩 marble
(C) 千枚岩 phyllite (D) 角閃岩 amphibolite (E) 以上皆非
- 6、下列那一種塊體運動 (mass wasting) 是移動最緩慢的塊體運動？ (A) debris flow
(B) rockslide (C) creep (D) rockfall (E) avalanche
- 7、一個地震在某處發生後，速度最快、最先抵達某一測站的地震波是：
(A) P wave (B) S wave (C) Surface waves (D) Rayleigh wave (E) Love wave
- 8、以下哪一種類型的變質作用是屬於交代變質 (metasomatism) 的變質作用？
(A) 動力熱變質 (B) 熱水變質 (C) 壓碎變質 (D) 深埋變質 (E) 以上皆非
- 9、以下有關火山噴發的敘述何者為正確？ (A) 基性 (玄武岩質) 岩漿容易形成爆炸式噴發
(B) 溫度越低，岩漿黏滯性也越低 (C) 二氧化矽含量高的岩漿，黏滯性比較高，常形成爆炸式噴發 (D) 形成複式 (層狀) 火山的岩漿通常含很少量氣體 (E) 以上皆非。
- 10、根據板塊地體構造學說，板塊是由地球的什麼部分所組成？ (A) 地殼
(B) 地殼+最上部地函 (C) 地殼+軟流圈 (D) 地殼+軟流圈+軟流圈下一小部份地函
(E) 以上皆非
- 11、以下那一種地質現象並不是發生在板塊的聚合界線帶上？ (A) 裂谷 (B) 火山作用
(C) 地震 (D) 山脈的形成 (E) 海溝
- 12、花岡岩風化，其中的長石轉變成黏土礦物主要需要經歷什麼樣的風化作用？
(A) 凍裂作用 (B) 生物作用 (C) 碳酸化作用 (D) 水解作用 (E) 剝離作用 exfoliation
- 13、Aquifer 指的是 (A) 一個孔隙率很高但滲透率很低的岩層或沉積物 (B) 一個含水飽合的岩層或沉積物，且水可以在其中自由移動 (C) 一個會阻斷地下水流的岩層
(D) 以上皆非
- 14、附圖一是出露於大峽谷的地質剖面立體示意圖，這一整套地層中共有五個不整合面 (1~5)，請問那一個是稱為非整合 (nonconformity)？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5
- 15、附圖一中最老的地層應該是：(A) schist (B) granite (C) 傾斜的沉積岩層
(D) 水平的沉積岩層 (E) 以上皆非

科目：普通地質學【海資系碩士班丙組選考】

第 2 頁，共 2 頁



附圖一

二、解釋名詞（20%，每小題 4 分）

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1、fractional crystallization | 4、spheroidal weathering |
| 2、artesian well | 5、hydrothermal metamorphism |
| 3、geothermal gradient | |

三、問答題（50%，每小題 10 分）

- 1、地球的四個次系統--氣圈、水圈、岩石圈、與生物圈之間密切相關連，試以水（ H_2O ）為例子，詳細說明水在地球四大圈層的交互作用與循環過程。
- 2、(a)岩漿的黏滯性（viscosity）取決於哪些因素？(b)在分離板塊界線處和聚合板塊界線處形成的岩漿之黏滯性有什麼不同？這兩種地區所形成的火山在型態上以及所形成的火山岩在成份上又有什麼差異性？。
- 3、台灣地區可以分成哪幾個地質區，這些地質區各有什麼地質特色（如岩性、地層年代、變質作用、構造等）？
- 4、野外地質調查的基本工作之一是必須先在岩層露頭測量地層的層態，請問：(a)地層的層態是什麼？(b)在地質圖上如何表示地層的層態？(c)判讀地層的層態資料可以幫助我們瞭解什麼？（可繪圖輔助說明）。
- 5、為什麼我們需要研究與學習地質學？試從不同層面作探討與論述。

科目：微積分【海資系碩士班丙組選考】 ✓

共十題，每題10分。答題時，每題都必須寫下題號與詳細步驟。
請依題號順序作答，不會作答題目請寫下題號並留空白。

1. Find $f'(x)$ where $f(x) = \log \left[\sqrt[3]{\frac{(x+1)(x+2)(x+3)(x+4)}{x^2}} \right]$.

2. Find all points on the curve $y = 3x^3 + 14x^2 + 3x + 8$ where the tangent at that point passes through the origin.

3. Evaluate $I = \int \frac{1}{x^3-1} dx$.

4. Evaluate $I = \int_0^{\pi/2} \cos^2 3\theta d\theta$.

5. Evaluate the following improper integral:

$$I = \int_2^4 \frac{w dw}{\sqrt{|w^2 - 9|}}$$

6. Calculate the area A between the curves $y = x^4 + x^3 + 16x - 4$ and $z = x^4 + 6x^2 + 8x - 4$.

7. Find the slope of the cycloid $x = 2(t - \sin t)$, $y = 2(1 - \cos t)$ at the point where $t = \frac{\pi}{2}$.

8. Sketch the following polar graph and compute the area A of one leaf:

$$r = 1 + \sin 2\theta$$

9. Discuss the series $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\tan^{-1} n}{n^2+1}$ converges or diverges. Give reasons.

10. Evaluate

$$\iiint_{x^2+y^2+z^2 \leq 1} (x^2 + y^2 + z^2) dx dy dz$$

~全卷完~

科目：礦物學【海資系碩士班丙組選考】✓

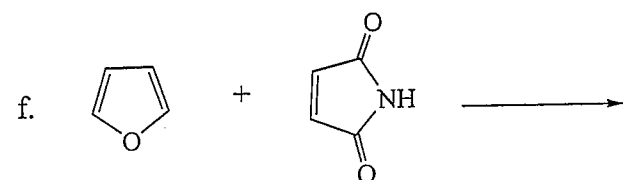
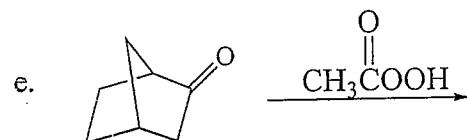
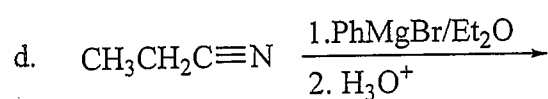
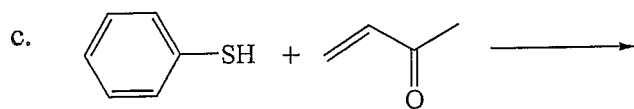
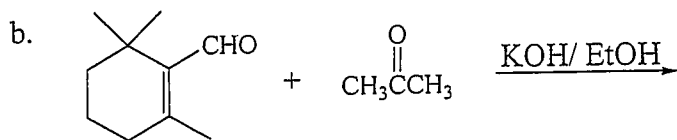
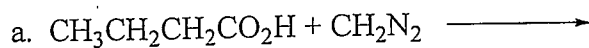
第 1 頁，共 1 頁

問答題 (100%，每題 10 分，共 10 題)

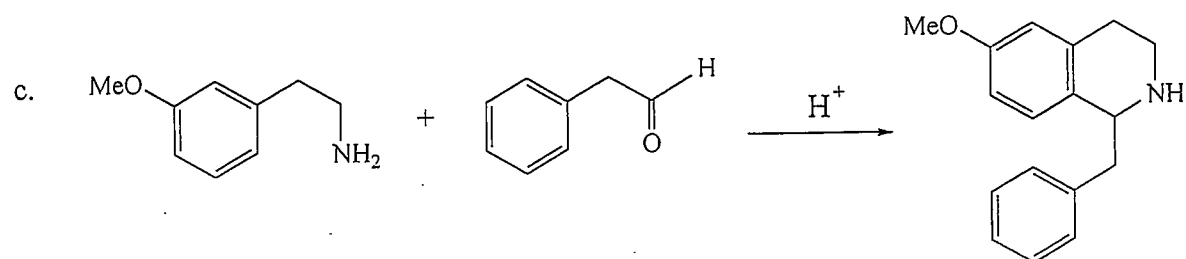
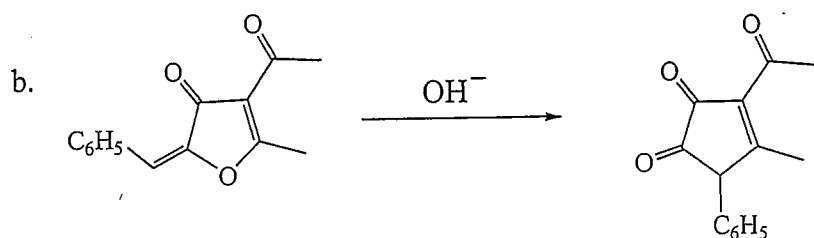
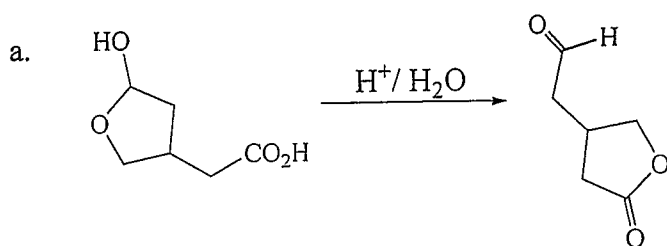
- 1、(a) 要明確地鑑定某一未知礦物，必須瞭解該礦物的什麼特性？(b) 一般常用什麼技術、設備或方法來獲得此等特性資料？
 - 2、(a) 玉 (jade) 可分為硬玉 (jadeite) 和軟玉 (nephrite)，其分別屬於哪兩種礦物？(b) 這兩種礦物晶體分別具有什麼重要的特徵物理性質 (亦即此等物理性質很容易用來辨別該礦物)？
(c) 玉石常作為雕刻或首飾的用途，顯見其具有相對比較強韌和不易碎裂的優點。請說明為什麼玉具有此種強韌不易碎裂的特性。
 - 3、鑽石 (diamond) 和石墨 (graphite) 是同樣成份的兩種礦物，但是兩者的物理性質差異極大，請詳細說明鑽石和石墨物理性質特徵的差異是如何造成的。
 - 4、(a) 說明什麼是包氏反應系列 (Bowen's reaction series)，(b) 說明什麼是不相容元素 (incompatible elements)。
 - 5、(a) 何謂岩漿分化 (magma differentiation) 與分異結晶 (fractional crystallization) 作用？
(b) 此等作用與礦物資源的形成有什麼關係？
 - 6、(a) 現行的礦物的分類是根據什麼？試列舉至少六種主要的礦物族 (classes)。(b) 地殼中含量最豐富的礦物族是哪一族？該族礦物可分為哪幾個亞族 (subclasses)？(c) 另外，在該礦物族中又以哪三個礦物群 (groups) 在地殼中的含量最豐富？
 - 7、(a) 右圖的晶體包含哪兩種晶形 (crystal form)？(b) 請利用一個簡繪的赤平投影 (stereographic projection) 圖，將此晶體所擁有的所有對稱元素投影在赤平投影圖上，並標示出這些對稱元素的名稱 (投影表示法請用直接投影，即對稱軸以點、對稱面以大圓表示)。
-
- 8、礦物甲 (KAlSi_3O_8) 是花岡岩的主要組成礦物之一，當花岡岩露出在地表環境時，礦物甲會慢慢轉變成礦物乙 ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) 還有其他物質，請回答下列問題：
 - (a) 這個轉變過程稱為什麼作用？(b) 試寫出一個化學反應式代表這個轉變過程，
 - (c) 寫出礦物甲和礦物乙的礦物名稱，(d) 礦物乙有什麼重要用途？
 - 9、請辨識下列 10 種符號或表示法：(A) $\{hkl\}$ (B) $2/m3$ (C) $[uvw]$ (D) $F432$ (E) $4mm$ (F) (111) (G) $P2$ (H) $[001]$ (I) $\{100\}$ ，(J) (432)，並回答以下問題：
 - (a) 以上何者為點群符號：
 - (b) 何者為空間群符號：
 - (c) 何者為晶形符號：
 - (d) 何者為線 (或軸方向) 的符號：
 - (e) 何者為面的符號：
 - 10、有人說礦物學是地球科學研究上一個非常重要的核心領域，試說明研究礦物學和研究小小的礦物對於瞭解諸如板塊運動、岩石圈的演化、地球的歷史與演變等有什麼幫助，請舉例說明之。

科目：有機化學【海資系碩士班丁組】 ✓

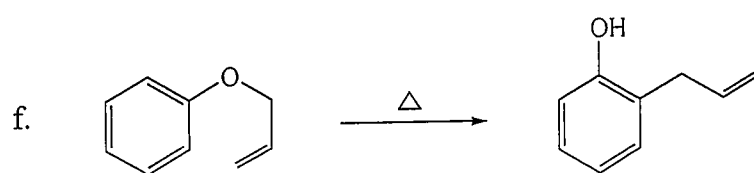
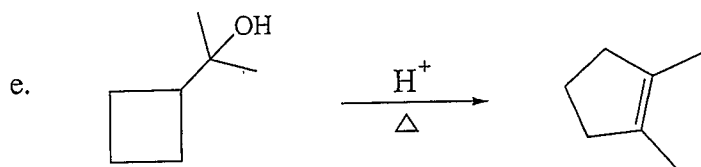
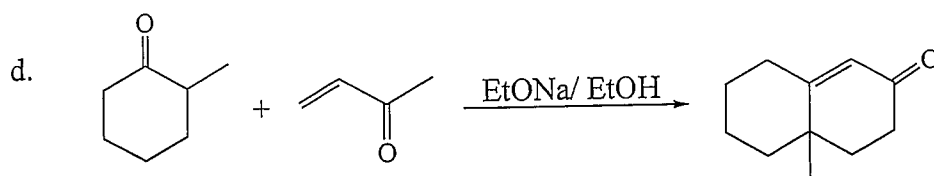
1. Give the product for each of the following reactions. (3% each)



2. Illustrate the step-by-step mechanism for each of the following reactions. (9% each)



科目：有機化學【海資系碩士班丁組】



3. Deduce the structures of the following compounds from the provided spectral data. (7% each)

a. $C_6H_{13}NO_2$: 1H NMR ($CDCl_3$) δ 1.26 (3H, t, $J=7.0$ Hz), 2.43 (6H, s), 3.20 (2H, s), and 4.25 ppm (2H, q, $J=7.0$ Hz)

b. $C_{15}H_{20}O_4$: 1H NMR ($CDCl_3$) δ 0.83 (3H, t, $J=6.9$ Hz), 1.20 (6H, t, $J=6.9$ Hz), 2.28 (2H, q, $J=6.9$ Hz), 4.12 (4H, q, $J=6.9$ Hz), and 7.32 ppm (5H, s)

c. $C_5H_8O_2$: 1H NMR ($CDCl_3$) δ 1.28 (3H, t, $J=7.0$ Hz), 4.18 (2H, t, $J=7.0$ Hz), 5.79 (1H, dd, $J=10.2, 2.0$ Hz), 6.14 (1H, dd, $J=17.2, 10.2$ Hz), and 6.37 ppm (1H, dd, $J=17.2, 2.0$ Hz)

d. $C_{10}H_{12}O_2$: IR (KBr) ν_{max} 1712 cm^{-1} ; 1H NMR ($CDCl_3$) δ 2.11 (3H, s), 3.60 (2H, s), 3.78 (3H, s), 6.86 (2H, d, $J=7.5$ Hz), and 7.11 ppm (2H, d, $J=7.5$ Hz)

科目：分析化學【海資系碩士班丁組】 ✓

- (10%)1. Write the K_a and K_b reactions of NaHCO_3 .
- (10%)2. From the equations
 $\text{HOCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OCl}^- \quad K = 3.0 \times 10^{-8}$
 $\text{HOCl} + \text{OBr}^- \rightleftharpoons \text{HOBr} + \text{OCl}^- \quad K = 15$
Find the value of K for the reaction $\text{HOBr} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OBr}^-$.
- (10%)3. Find the ionic strength of (a) 0.10M NaNO_3 , (b) 0.010M Na_2SO_4 .
- (10%)4. A buffer was prepared by dissolving 0.100 mol of the weak acid HA ($K_a = 1.00 \times 10^{-5}$) plus 0.100 mol of its conjugate base $\text{Na}^+ \text{A}^-$ in 1.00 L. Find the pH.
- (10%)5. List the sources of error associated with pH measurement using the glass electrode.
- (10%)6. Why is iodine almost always used in a solution containing excess I^- ?
- (10%)7. Explain the difference between systematic and random errors.
- (10%)8. Why do we normally choose the wavelength of maximum absorbance for spectrophotometric analysis?
- (10%)9. If you wish to extract aqueous acetic acid into hexane, is it more effective to adjust the aqueous phase to pH3 or pH8? Explain in detail.
- (10%)10. When would you use split, splitless or on-column injection in gas chromatography?