

國立清華大學命題紙

95 學年度 材料 系(所) 組碩士班入學考試

科目 理工測驗一 科目代碼 1201 共 13 頁第 1 頁 *請在【答案卷卡】內作答

- Sodium oxide (Na_2O) crystallizes in a structure in which the O^{2-} ions are in a face-centered cubic lattice and the Na^+ ions are in tetrahedral holes. The number of Na^+ ions in the unit cell is:
(a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 6 (e) 8
- A material is made from Al, Ga, and As. The mole fraction of each element is 0.25, 0.26, and 0.49, respectively. This material would be
(a) an *n*-type semiconductor (b) a *p*-type semiconductor (c) an insulator
(d) a metallic conductor because Al is present (e) none of the above
- Which statement about semiconductor nanoparticles such as CdSe is incorrect?
(a) Band gap of the material may decrease due to quantum confinement
(b) Absorption band may blue-shift (c) Emission band may blue-shift
(d) Relative intensities of the peaks in the XRD pattern may be different
(e) Widths of the peaks in the XRD pattern may become broader.
- In which of the following processes will energy be evolved as heat?
(a) sublimation (b) melting (c) vaporization
(d) crystallization (e) none of the above
- Which of the following coordination compounds will form a precipitate when treated with an aqueous solution of AgNO_3 ?
(a) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$ (b) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)\text{Cl}]\text{SO}_4$ (c) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
(d) $\text{Na}_3[\text{CrCl}_6]$ (e) $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{CN})_6]$
- Classify the following molecule: $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$
(a) primary amine (b) secondary amine (c) tertiary amine
(d) amino acid (e) secondary alcohol
- Lead (II) nitrate reacts with sodium chloride in aqueous solution to form a precipitate. What is the net ionic equation for this reaction?
(a) $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$ (b) $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{s})$
(c) $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$ (d) $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{s})$
(e) $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{Cl}(\text{s})$

國立清華大學 命題紙

95 學年度 材料所 系(所) 組碩士班入學考試

科目 理工測驗一 科目代碼 1201 共 12 頁第 2 頁 *請在【答案卷卡】內作答

8. Ammonia is prepared industrially by the reaction $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$. For the reaction, $\Delta H^\circ = -92.2 \text{ kJ}$ and K (at 25°C) = 4.0×10^8 . When the temperature of the reaction is increased to 500°C , which of the following is true?
- (a) K for the reaction will be larger at 500°C than at 25°C
 (b) At equilibrium, more NH_3 is present at 500°C than at 25°C
 (c) The reaction of N_2 with H_2 to form ammonia is endothermic
 (d) Product formation (at equilibrium) is not favored as the temperature is raised
 (e) None of the above is true
9. The conjugate acid and conjugate base of bicarbonate ion, HCO_3^- , are, respectively:
- (a) H_3O^+ and OH^- (b) H_3O^+ and CO_3^{2-} (c) H_2CO_3 and OH^-
 (d) CO_3^{2-} and H_2CO_3 (e) H_2CO_3 and CO_3^{2-}
10. Equal volume of 0.1 M HCl and $0.1 \text{ M HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ are titrated with 0.1 M NaOH . Which of the following would be equal for both titrations?
- (a) the initial pH (b) the pH at the halfway point
 (c) the volume of NaOH added to reach equivalence point
 (d) the pH at the equivalence point (e) two of the above
11. Using Hess's Law, find ΔH° at 25°C for the oxidation of $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$.
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$
1. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H^\circ = -1411 \text{ kJ}$
 2. $\text{C}(\text{graphite}) + 3\text{H}_2(\text{g}) + (1/2)\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ $\Delta H^\circ = -278 \text{ kJ}$
 3. $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ $\Delta H^\circ = -44 \text{ kJ}$
- (a) -1455 kJ (b) -1367 kJ (c) **1645 kJ** (d) 1367 kJ (e) -1089 kJ
12. For which of the following processes would ΔS° be expected to be most positive?
- (a) $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (b) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$
 (c) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{g})$ (d) $2\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 (e) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$

國立清華大學 命題紙

95 學年度 _____ 系(所) _____ 組碩士班入學考試

科目 理工測驗一 科目代碼 1201 共 12 頁第 3 頁 *請在【答案卷卡】內作答

13. Which metal, Al or Ni could reduce Zn^{2+} to $Zn(s)$ if placed in a $Zn^{2+}(aq)$ solution?



- (a) Al (b) Ni (c) Both Al and Ni would work
(d) Neither Al nor Ni would work (e) Cannot be determined

14. An element has the electron configuration $[Kr]4d^{10}5s^25p^2$. The element is a(n)

- (a) nonmetal. (b) actinide (c) transition metal (d) lanthanide (e) metal.

15. Which compound does not contain both polar covalent and ionic bonds?

- (a) NaOH (b) $KC_2H_3O_2$ (c) CH_3OH (d) NH_4NO_3
(e) All of the above contain both polar covalent and ionic bonds.

16. What is the rate law for the following reaction, given the data below? $2NO + H_2 \rightarrow N_2O + H_2O$

Experiment	Initial [NO] (mol/L)	Initial [H ₂] (mol/L)	Initial Rate of Disappearance of NO (mol/L·S)
1	6.4×10^{-3}	2.2×10^{-3}	2.6×10^{-5}
2	12.8×10^{-3}	2.2×10^{-3}	1.0×10^{-4}
3	6.4×10^{-3}	4.5×10^{-3}	5.1×10^{-5}

- (a) Rate = $k[NO]$ (b) Rate = $k[NO]^2[H_2]$ (c) Rate = $k[NO]^2$
(d) Rate = $k[NO][H_2]$ (e) Rate = $k[NO][H_2]^2$

17. Which of the following compounds has the highest boiling point?

- (a) CH_4 (b) N_2 (c) H_2O (d) NH_3 (e) He

18. Which of the compounds is an example of a network solid?

- (a) $C_{25}H_{52}(s)$ (b) $S_8(s)$ (c) $NaCl(s)$ (d) $SiO_2(s)$ (e) $MgO(s)$

19. When a nonvolatile solute is added to a volatile solvent, the solution vapor pressure _____, the boiling point _____, the freezing point _____, and the osmotic pressure across a semipermeable membrane _____.

- (a) decreases, increases, decreases, decreases (b) increases, increases, decreases, increases
(c) increases, decreases, increases, decreases (d) decreases, decreases, increases, increases
(e) decreases, increases, decreases, increases

國立清華大學命題紙

95學年度 材料所 系(所) 組碩士班入學考試

科目 理工測驗一 科目代碼 1201 共 13 頁第 4 頁 *請在【答案卷卡】內作答

20. According to crystal field theory, how many unpaired electrons are present in the complex ion $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$?
(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3 (e) 4
21. When zinc reacts with hydrochloric acid, hydrogen gas is released. In this system the release of the hydrogen gas is counteracted by an outside force which results in a smaller volume by the end of the reaction. The work done by the outside force:
(a) Is negative on the system (b) Is positive on the surroundings
(c) Is positive on the system (d) Is zero (e) Is negative on the surroundings
22. A piano is brought upstairs by two workers. Due to a mistake of one of the workers, the piano rolls down the stairs and finally comes to a rest by the outside door. Which sequence best describes the energy transformations for the piano from the moment it is being brought upstairs, to when it stops by the door?
(a) Potential energy \rightarrow Kinetic energy \rightarrow Thermal energy of the ground and piano
(b) Ground energy \rightarrow Potential energy \rightarrow Thermal energy \rightarrow Kinetic energy of the piano
(c) Potential energy \rightarrow Kinetic energy \rightarrow Potential energy \rightarrow Thermal energy of the ground and piano
(d) Kinetic energy \rightarrow Potential energy \rightarrow Kinetic energy
(e) Potential energy \rightarrow Potential energy \rightarrow Kinetic energy
23. Which of the following sets of quantum numbers are allowed?
(a) $n=7, l=7, m_l=0$ (b) $n=7, l=0, m_l=1$ (c) $n=7, l=5, m_l=-3$
(d) $n=3, l=-1, m_l=0$ (e) $n=0, l=0, m_l=0$
24. The bond in RbF is:
(a) Covalent (b) Molecular (c) Polar covalent (d) Ionic (e) metal
25. In a polar bond, electrons:
(a) spend equal time around both nuclei
(b) are localized between both nuclei
(c) spend more time around the bigger nucleus
(d) spend more time around one of the nuclei than the other one
(e) spend more time around the smaller nucleus

國 立 清 華 大 學 命 題 紙

95 學年度 材料所 系(所) _____ 組碩士班入學考試

科目 理工測驗一 科目代碼 1201 共 13 頁第 5 頁 *請在【答案卷卡】內作答

26. What hybridization describes square planar geometry?
(a) sp^3 (b) spd (c) sp^2d (d) sp^2 (e) sp^3d^2
27. Formaldehyde is used as a preservative. In the presence of air, formaldehyde is oxidized to formic acid, HCOOH. What hybridization dose the carbon atom have in formic acid?
(a) sp^2 (b) sp^3 (c) sp (d) spd (e) sp^2d
28. The following molecule, CH_3CH_2CHO , is reduced to $CH_3CH_2CH_2OH$. What orbital is most probably used in the reduction process?
(a) π orbital of one of the sp^3 carbons (b) σ orbital of one of the sp^2 carbons
(c) σ orbital of one of the sp^3 carbons (d) π orbital of one of the sp^2 carbons
(e) p orbital of the CHO carbon
29. If water and carbon dioxide molecules did interact, what major intermolecular force will exist between these molecules?
(a) Covalent bond (b) London dispersion (c) Ion-dipole force
(d) Dipole-dipole force (e) Hydrogen bonding
30. A n-type semiconductor is produced by:
(a) Increasing the number of atoms of the semiconductor
(b) Increasing the number of valence electrons of the semiconductor by introduction of different atoms
(c) Decreasing the number of valence electrons of the semiconductor by introduction of different atoms
(d) Combining two different semiconductors, which allow the new alloy to be stronger, but less conductive.
(e) Decreasing the number of atoms of the semiconductor
31. Which of the following terms is not a quantitative description of a solution?
(a) Molarity (b) Molality (c) Mole fraction
(d) Supersaturation (e) weight percentage
32. Which of the following molecules would be the most soluble in water?
(a) CCl_4 (b) CH_3NH_2 (c) HI (d) CH_4 (e) C_6H_6

國立清華大學命題紙

95 學年度 材料系 系(所) 組碩士班入學考試

科目 理工測驗一 科目代碼 1201 共 13 頁第 6 頁 *請在【答案卷卡】內作答

33. Which of the following is a hydrophilic vitamin?

- (a) A (b) K (c) C (d) D (e) E

34. In a zero-order rate expression, what units must the specific rate constant possess?

- (a) t/M (b) 1/t (c) 1/M (d) 1/M*t (e) M/t

35. When a reaction has reached equilibrium:

- (a) the molecules are in a passive state, therefore no more products are formed
 (b) the products are reacting, while the reactants are passive.
 (c) the reactants are reacting, while the products are passive.
 (d) both reactants and products are formed continuously.
 (e) both reactants and products are passive, no reaction proceed.

36. Which of the following changes will change the position of equilibrium?

- (a) allow more time to pass (b) remove some products (c) add a catalyst
 (d) add a dummy compound (e) all of these

37. Which of the reactions below has the following equilibrium expression:

$$K = \frac{[A]^2[B]^2}{[D][C]^3}$$

- (a) $2A + 2B \rightleftharpoons D + 3C$ (b) $3C + D \rightleftharpoons 2A + 2B$
 (c) $A_2 + B_2 \rightleftharpoons D + C_3$ (d) $D + C_3 \rightleftharpoons A_2 + B_2$
 (e) $DC_3 \rightleftharpoons A_2B_2$

38. For a certain reaction, $Q = 2.33$, while $K = 3.54$. What do you expect to happen?

- (a) The reaction will proceed forward.
 (b) The reaction will proceed backward.
 (c) The reaction will proceed away from equilibrium.
 (d) The direction of the reaction cannot be determined.
 (e) The reaction is in equilibrium

國立清華大學 命題紙

95 學年度 材料系 系(所) 組碩士班入學考試

科目 物理測謨 科目代碼 1201 共 13 頁第 7 頁 *請在【答案卷卡】內作答

39. Which of the following substances dose not fit the definition of an Arrhenius base?

- (a) NH_4OH (b) NaOH (c) KOH (d) H_2O (e) NH_3

40. Which one of the following acids would produce the weakest conjugate base?

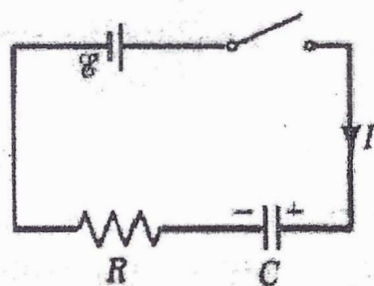
- (a) Sulfuric acid (b) Ammonium ion (c) Phenol (d) Acetic acid (e) Formic acid

41. 假設空間中的電位分布 $V(x, y, z) = 3x^2y - xyz^5 + y^2z$ ，則其電場在 x 方向上的分佈為

- (a) $xz^5 - 2yz$ (b) $-3x^2y + xyz^5 - y^2z$ (c) $-6xy + yz^5$
(d) $-3x^2y + xz^5 - 2yz$ (e) $6xy + xz^5$ 。

42. 有關一 RC 電路(如右圖)，在時間 $t=t_0$ 時，開關關上，下列敘述何者錯誤?

- (a) 當 $t \rightarrow \infty$, 電流為 $I=0$ (b) 當 $t \rightarrow \infty$ ，電容 C 兩端的電壓差為 0
(c) 當 $t \rightarrow \infty$ ，電阻 R 兩端的電壓差為 0
(d) 在時間 $t=t_0$ ，開關剛關上時，電流 $I=\epsilon/R$
(e) 在時間 $t=t_0$ ，開關剛關上時，電容 C 兩端的電壓差為 0。



43. 下列何種光子的能量最大?

- (a) 在水中的黃光 (b) 在太空中的 X 光 (c) 雷射發出的紅光
(d) 日光燈發出的紫光 (e) 在石英晶體中綠光

44. 有關將多個帶正電質子束縛在核子中的作用力，下列何者正確?

- (a) 強的長距離作用力 (b) 弱的長距離作用力 (c) 強的短距離作用力
(d) 弱的短距離作用力 (e) 庫倫排斥力

國立清華大學命題紙

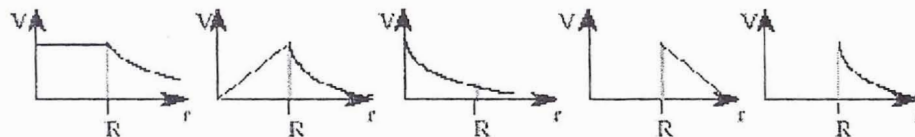
95 學年度 _____ 系(所) _____ 組碩士班入學考試

科目 理工測評 科目代碼 1201 共 13 頁第 8 頁 *請在【答案卷卡】內作答

45. 由 $E = mc^2$ ，下列何者的能量最大?

- (a) 電子 (b) 質子 (c) 中子 (d) α 粒子 (e) 氫原子。

46. 一帶+Q 導體球的半徑為 R，下列何者為有關球心距離 r，與電位 V 的關係



- (a) (b) (c) (d) (e)

47. 一粒子被局限在一個正方形(L^3)的盒子中，若該粒子是在能量最低的狀態，請問該粒子出現在何處的可能性最大?

- (a) 盒子的邊緣 (b) 盒子的中心 (c) 盒子的六個角落上
(d) 距離盒子的中心 $L/2$ 處 (e) 距離盒子的邊緣 L/e 處

48. 下列何種作法無法增加儲存在平行板電容器的能量?

- (a) 加大平行板的面積 (b) 加長平行板的距離 (c) 放置介電係數大於 1 的材料於平行板中
(d) 增加充電時的電壓 (e) 增加電板的厚度。

49. 一線圈通上 6A/sec 的變化電流，產生 90V 的感應電動勢，該線圈的自感為

- (a) 15H (b) 54mH (c) 72H (d) 108mH (e) 4H。

50. 光柵光譜儀利用多狹縫光柵來分離不同波長的光，欲增其可分離的角度(解析力)，下列何種作法不正確?

- (a) 增加光柵的密度 (b) 增加光強度 (c) 加大光柵的面積
(d) 以較大的入射角打入光線 (e) 觀察高階繞射項

51. 量子物理中，一個粒子的狀態是用波函數 $\phi(x)$ 來表示，下列何者有關 $\phi(x)$ 的敘述何者正確?

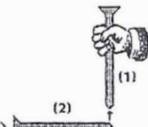
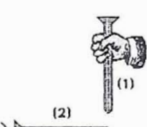
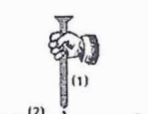
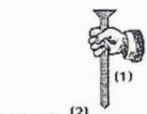
- (a) $\phi(x)$ 表示粒子在 x 處出現的機率 (b) $\phi(x)$ 表示粒子在 x 處出現的機率密度
(c) $\int_{-\infty}^{\infty} \phi(x) dx = 1/e$ (d) $\int_{-\infty}^{\infty} \phi^2(x) dx = 1$ (e) $\phi(x)$ 必須為實數。

國立清華大學 命題紙

95 學年度 材料所 系(所) 組碩士班入學考試

科目 理工測馬一 科目代碼 1201 共 13 頁第 9 頁 *請在【答案卷卡】內作答

52. 有兩根鐵釘，只有其中一根據有磁性，欲判斷 1 或 2 號鐵釘何者具有磁性，下列何者正確？

- (a)  有作用力，只有 1 可能是磁化的
- (b)  無作用力，只有 2 可能是磁化的
- (c)  有作用力，只有 1 可能是磁化的
- (d)  無作用力，只有 2 可能是磁化的

(e) 無法判斷。

53. 需要多大的能量才能將氫原子離子化變成質子?(a)10.2eV, (b)3.4eV, (c)13.6eV, (d)8.9eV, (e)24.5eV。

54. 一平面電磁波的電場成分為 $E_z = E_0 \sin(kx - \omega t) \mathbf{k}$ ，則其磁場變化為

- (a) $B_x = (E_0/c) \sin(kx - \omega t) \mathbf{i}$ (b) $B_y = E_0 \sin(kx - \omega t) \mathbf{j}$ (c) $B_y = (E_0/c) \sin(kx - \omega t) \mathbf{j}$
 (d) $B_z = E_0 \sin(kx - \omega t) \mathbf{k}$ (e) $B_z = -(E_0/c) \sin(kx - \omega t) \mathbf{k}$

55. 當一無窮長導，通上電流，在距離導線 10cm 處，產生磁場 1G。則在 1m 處的磁場為

- (a)0.1 T (b)100mG (c)10mG (d)10T (e)10G

56. 將市電 110V, 60Hz 接上一 100uF 的電容，所需的最大電流約為

- (a)10A (b)2A (c)2.8A (d)3.8A (e)4A

57. 若雪山隧道發生崩塌，隧道內部緊急無線電系統又已遭恐怖份子破壞，用下列哪一種工具最有機會得到外面的訊息？

- (a)AM 無線收音機 (b)車上數位電視 (c)手機
 (d)衛星直播接收器 (e)FM 無線收音機

58. 以 10keV 的電子束轟擊一晶體，發現散射角為 2 度，若改 30keV 的電子束進行實驗，其散射角應約為幾度？

- (a)1.5 (b)3.4 (c)6.3 (d)9.4 (e)17.2

國立清華大學命題紙

95 學年度 材料所 系(所) 組碩士班入學考試

科目 理工測繪一 科目代碼 1201 共 13 頁第 10 頁 *請在【答案卷卡】內作答

59. 下列何者不是馬克思威爾(Maxwell)方程式?

- (a) $\oint E \cdot dA = Q$ (b) $\oint \phi \times dA = 1$ (c) $\oint B \cdot dA = 0$
(d) $\oint E \cdot dl = -\frac{d\Phi_B}{dt}$ (e) $\oint B \cdot dl = \mu_0(I + \epsilon_0 \frac{d\Phi_E}{dt})$

60. 一變壓器可將交流電 110V 轉換為 10V 輸出。若不小心接反，將 110V 接到輸出端則在原来的輸出端將量到的電壓為

- (a)1210V (b)10V (c)100V (d)120V (e)2420V。

61. 對等速走路的行人，作用在其上的摩擦力方向為

- (a)向上 (b)向下 (c)向前 (d)向後 (e)無摩擦力。

62. 有關作功(work)的描述何者錯誤?

- (a)靜摩擦力可作功 (b)向心力不作功 (c)提重物處於靜止狀態不作功
(d)動摩擦力作負功 (e)改變重物高度所作的功跟有無使用滑輪無關。

63. 不考慮空氣阻力下，單擺自水平處靜止釋放，則在第一次到達最低點前

- (a)單擺的重力位能隨時間遞減 (b)單擺的機械能(mechanical energy)隨時間遞增
(c)單擺的線(linear)動量不變 (d)單擺的角動量不變
(e)作用在擺錘上的拉力不變。

64. 下列敘述何者為真?

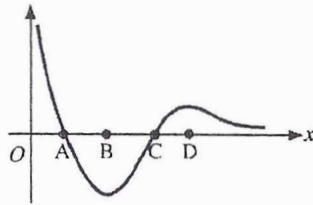
- (a)湖水從表面開始結冰是因為水的密度在 4°C 最大
(b)河寬水流緩慢，河窄則水流湍急可用波努利(Bernoulli)效應解釋
(c)潛艇的浮升與下潛原理是帕斯卡(Pascal)原理
(d)在地球與月球上，物體在同樣的液體中所受的浮力相同
(e)密度比液體小的物體所受的浮力與沒入液體的體積無關。

國立清華大學命題紙

95 學年度 材料所 系(所) 組碩士班入學考試

科目 理工測驗一 科目代碼 1201 共 13 頁第 11 頁 *請在【答案卷卡】內作答

65. 兩個原子的交互作用與其間距離的關係可用一維的位能函數(如下圖)表示，圖中的原點固定甲原子，乙原子由遠方靠近，則乙原子
- (a)在 A 點受力=0 (b)在 B 點受力最大 (c)在 C 點的右側區域，受到 +x 方向的作用力
 (d) C 點是穩定平衡點 (e) D 點是不穩定平衡點



66. 質量 m 的物體懸掛在彈簧下作垂直方向的簡諧運動(SHM)，測得的週期為 T 。如換成 $2m$ 的物體進行同樣的運動，則週期為

- (a) $2T$ (b) $\sqrt{2} T$ (c) T (d) $\frac{T}{\sqrt{2}}$ (e) $\frac{T}{2}$

67. 喇叭輸出的功率增加 10 倍，則聲音增加多少分貝(dB)?

- (a) 100 (b) 20 (c) 10 (d) 5 (e) 2

68. 隨時間變化之力 $F(t) = 2 + 2t^3$ (N)，在 $t = 0$ 到 $t = 2$ 秒的時段作用在靜止於無摩擦力平面上質量 1 kg 的物體，則物體在 $t = 6$ 秒的速率(m/s)為

- (a) 18 (b) 12 (c) 8 (d) 6 (e) 4。

69. 兩端固定的弦產生駐波(standing wave)時，何者錯誤?

- (a) 節點(node)與反節點(antinode)的數目一樣 (b) 反節點的位置不變
 (c) 相鄰節點的距離為波長一半 (d) 波形不隨時間改變
 (e) 駐波頻率量子化的原因來自弦端被固定。

70. 有關熵(entropy)的敘述下列何者錯誤?

- (a) 水結成冰的過程熵下降 (b) 理想氣體自由膨脹(free expansion)時熵上升
 (c) 可逆過程中的熵沒有變化 (d) 把熱湯吹冷，湯的熵沒有變
 (e) 熵是描述一個系統無次序(disorder)程度的物理量。

國立清華大學命題紙

95 學年度 材料所 系(所) 組碩士班入學考試

科目 理工測馬僉一 科目代碼 1201 共 13 頁第 12 頁 *請在【答案卷卡】內作答

71. 實心球的轉動慣量 = $0.4 MR^2$ ，空心球的轉動慣量 = $0.67 MR^2$ ，實心圓柱以中心軸為轉軸的轉動慣量 = $0.5MR^2$ 。轉動慣量相等的上述三個物體，置於斜坡相同高度往下滾動時，哪一個先到達斜坡底部？
(a)實心球 (b)空心球 (c)實心圓柱 (d)同時到達 (e)不能比較。
72. 同重量的 A 車與 B 車，在 10 秒鐘由靜止加速，A 車可達到 60 公里/小時。而 B 車可達到 120 公里/小時，則 B 車與 A 車的輸出馬力比值為
(a)2 (b)4 (c)8 (d)16 (e)64。
73. 圓環形銅板熱膨脹時，何者錯誤？
(a)內圓大小不變 (b)外圓變大 (c)厚度變厚 (d)面積變大 (e)體積增加。
74. 質量為 m_1 ， m_2 的物體($m_1 > m_2$)，靜止於無摩擦力的表面上， m_1 與 m_2 受同樣的力作用一段時間後，如 p 代表動量， K 代表動能，則
(a) $p_1 > p_2$ (b) $p_1 < p_2$ (c) $K_1 > K_2$ (d) $K_1 = K_2$ (e) $K_1 < K_2$ 。
75. 玩滾車輪遊戲時，滾動車輪比靜止車輪不易傾斜倒地，是因為滾動車輪的
(a)動能較大 (b)線動量(linear momentum)較大 (c)角動量較大
(d)衝量(impulse)較大 (e)摩擦力較小
76. 月球沒有大氣層的主因是
(a)受隕石撞擊 (b)沒有自轉 (c)質量過小
(d)表面沒水 (e)繞地球公轉週期太短
77. 下列何種因素不會影響變化球變化的幅度？
(a)投手的臂力 (b)風向與風速 (c)球面的粗糙程度
(d)球速 (e)上述選項皆會影響
78. 一定數目的理想氣體分子進行下列各種過程，何者正確？
(a)定體積升溫，氣體不作功 (b)定體積升溫，氣體的內能(internal energy)不變
(c)等溫增加氣體壓力，氣體作正功 (d)絕熱壓縮氣體，氣體溫度不變
(e)絕熱自由膨脹，氣體內能下降

國 立 清 華 大 學 命 題 紙

95 學年度 _____ 材料所 _____ 系 (所) _____ 組碩士班入學考試

科目 理工測驗一 科目代碼 1201 共 13 頁第 13 頁 *請在【答案卷卡】內作答

79. 加熱氮氣比加熱氧氣容易(溫度不超過 1000 K)，此現象與下列何者無關?

- (a) 氧氣是雙原子分子
- (b) 同溫下氧氣分子的平均速率比較小
- (c) 氮氣有 3 個自由度
- (d) 氧氣有 5 個自由度
- (e) 皆與上述選項有關。

80. 冬天碰觸金屬門把比碰觸木門冷是因為

- (a) 金屬門把溫度較低
- (b) 熱在木材內對流(convection)較慢
- (c) 金屬面熱輻射(radiation)較快
- (d) 金屬的熱導(thermal conductivity)較大
- (e) 木材的熱阻(thermal resistance)較小。