[20] E+4 Seat No.: ________ No. of Page 3+2+2=7 E+4+

SARDAR PATEL UNIVERSITY

B.Sc (Semester – VIth) Examination -2022

Applied Chemistry

US06CCHE24

Date : 27/6/2022, Monday

Time : 10:00 to 12:00 P.M

Day : Thursday

Total Marks : 70

Q-1 : Choose the correct option for the following (MCQ'S) **(10)**

1) How many NMR Signals Would you expect from methyl cyclohexane ?

(a) 5 (b) 4 (c) 3 (d) 6

2) How many CMR Signals Would you expect from P-ethyltoluene ?

(a) 5 (b) 7 (c) 6 (d) 9

3) The Scale of δ ppm in CMR is __________

(a) 0-50 (b) 0-100 (c) 0-beyond 200 (d) 0-150

4) Agents that affect the renal system is Called __________

(a) Diuretics (b) Histamine (c) Sedative (d) Haematological

5) _________ is used in the treatment of Gout.

(a) Aspirin (b) Benadryl (c) Methylene blue (d) Chinchophen

6) Which of the following is antitubercular drug ?

(a) Rifampin (b) Caprocol (c) Chloroquine (d) Aspirin

7) Hemoglobin consist of __________ subunits, each containing one heme group.

(a) One (b) Two (c) Three (d) Four

8) Urease enzyme contains which metal ?

(a) Fe (b) Cu (c) Co (d) Mn

9) In contact process impurities of Asenic are removed by __________

(a) $Al(OH)_3$ (b) $Fe(OH)_3$ (c) $Cr(OH)_3$ (d) Fe_2O_3

10) The interacting gases (SO_2 + Air + Oxides of nitrogen) Produce sulphuric acid in _____

(a) Gay-Lussac tower (b) Glover tower (c) Lead chamber (d) Acid chamber

Q-2 : Fill in the blanks **(08)**

1) __________ absorb at higher magnetic field and at lower & PPM value (shielded protons / deshielded protons)

2) A large number of spin active nuclei such as ^1H, ^{13}C, ^{19}F, etc have permanent magnetic moment can be studied by ________ spectroscopy (NMR/CMR)

3) ______ is a drug, which relieves the pain without loss of consciousness by a consequence of febrifuge effects (Anthelmintics / Analgesic)

4) ________ drugs are capable of killing sporozoa of genns plasmodium like vivax, P-malaria and P-Falciparum (antimalatial / Antianemic)

5) Cobalt in vitamin B_{12} is found in which oxidation state ? (+2 / +3)

6) which metalion is found as central atom of chlorophyll molecule ? (Ca^{+2} / Mg^{+2})

(a) Ca^{+2} (b) Mg^{+2}

7) ________ metal does not rendered passive by concentrated nitric acid. (Zn / Pb)

8) Which method is used for production of HNO_3 (ostwald's process / contact process)

Q-3 Answer the following : (Any Ten) **(20)**

1) Why TMS is used as a reference standard in NMR Spectroscopy ?

2) Explain shielded and deshielded protons.

3) Define coupling constant and give various aspect of CMR Spectroscopy.

4) Discuss the mode of action of antipyretic drugs.

5) Write the structure and use of the following drugs.

(a) Aspirin (b) Avil

6) Write the synthesis of drug, which is used in the dental surgery.

7) Write the structure of chlorophyll.

8) What are the roles of metal chelates in living systems.

9) Draw the structure of A cobaloxime or bis (dimethylglyoximato) cobalt complex.

10) What role does the magnesium ion play in the functioning of chlorophyll.

11) Explain causticizing process for manufacture of sodium hydroxide.

12) Give the main uses of Nitric acid.

Q-4 : Answer the following : (Attempt 4 out of 8) **(32)**

1) Explain the term with suitable example :

   (i) proton – coupled spectrum and proton-decoupled spectrum in CMR

   (ii) α, β and γ – effect in CMR achieved from it ?

2) Draw the structure and give NMR signals for the following compounds

   (a) 1, 2 – Dichloro propane

   (b) P-Xylene

   (c) Mesitylene & also write the various aspects of NMR Spectroscopy.

3) What are sulpha drugs ? Discuss mechanism of action of sulpha drugs.

4) Write the synthesis, class and uses of the following drugs.

   (a) chloroquine (b) Nirvanol

5) State the main components of cobalamin. How do B_{12}, $B_{12}r$ ane $B_{12}s$ differ ?

6) Write a short note on Ferredoxins.

7) Write short note on Nelson Cell.

8) Describe lead chamber process in detail for manufacture of sulphuric acid.

[20-G] Seat No. ________

No of. Printing Pg. : 2+3+2 = 7
G+E

SARDAR PATEL UNIVERSITY
B.Sc. (VI Semester) EXAMINATION-2022
Monday, 27th June, 2022
10.00 a.m. to 12.00 p.m.
US06CCHE24 : Applied Chemistry

કુલ ગુણ : ૭૦

નોંધઃ જમણી બાજુના આંકડા પૂરા માર્કસ દર્શાવે છે.

પ્ર.૧ નીચેના પ્રશ્નોમાંથી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરો. (૧૦)

૧. મિથાઈલ સાયક્લોહેક્ઝેનમાં કેટલા NMR સિગ્નલ હોય છે.
(a) પાંચ (b) ચાર (c) ત્રણ (d) છ

૨. p-ઈથાઈલ ટોલ્યુનમાં કેટલા CMR સિગ્નલ હોય છે.
(a) પાંચ (b) સાત (c) આઠ (d) નવ

૩. δ-ppm ની સ્કેલ (scale) CMR-સ્પેક્ટ્રામાં કેટલી હોય છે ?
(a) 0-50 (b) 0-100 (c) 0-200 (d) 0-150

૪. રેનલ (યુરીનરી) સિસ્ટમને અસરકર્તા એજન્ટને .... કહેવાય છે.
(a) ડાયયુરેટીક્સ (b) હિસ્ટામાઈન (c) સેડેટીવ (d) હેમેટોલોજીકલ

૫. સંધિવાની સારવારમાં .... વપરાય છે.
(a) એસ્પીરીન (b) બેનાડ્રીલ (c) મીથીલન બ્લ્યુ (d) ચીંચોપેન

૬. નીચેનામાંથી .... એન્ટી-ટ્યુબરક્યુલર ઔષધ છે.
(a) રીફામપીન (b) કેપ્રોકોલ (c) ક્લોરોક્વીન (d) એસ્પીરીન

૭. હિમોગ્લોબીનમાં .... સબયુનીટ છે. અને દરેક યુનીટમાં એક હેમે ગ્રુપ છે.
(a) એક (b) બે (c) ત્રણ (d) ચાર

૮. યુરેસ ઉત્સેચકમાં .... ધાતુ હોય છે.
(a) આર્યન (b) કોપર (c) કોબાલ્ટ (d) મેંગેનીઝ

૯. સંપર્ક પદ્ધતિમાં આર્સેનિકની અશુદ્ધિ .... થી દુર થાય છે.
(a) $Al(OH)_3$ (b) $Fe(OH)_3$ (c) $Cr(OH)_3$ (d) Fe_2O_3

૧૦. ઈન્ટરરેક્ટીંગ ગેસીસ (SO_2+Air+Oxides of Nitrogen) પ્રોડ્યુસ સલ્ફ્યુરીક એસીડ ઈન ....
(a) ગે-લ્યુસેક ટાવર (b) ગ્લોવર ટાવર (c) લેડ-ચેમ્બર (d) એસીડ ચેમ્બર

પ્ર.૨ ખાલી જગ્યા પૂરો. (૦૮)

૧. .... પ્રોટોન્સ એબસોર્બ એટ હાયર મેગ્નેટીકફીલ્ડ એન્ડ લોઅર ડેલ્ટા (δ) ppm વેલ્યુ (શિલ્ડેડ પ્રોટોન/ડિશિલ્ડેડ પ્રોટોન)

૨. મોટાભાગના સ્પિન એક્ટીવ ન્યુક્લિઆઈ જેવા કે 1_H, 13_C, 19_F વગેરેની ચોક્કસ મેગ્નેટીક ચાકમાત્રા .... ના અભ્યાસથી જાણી શકાય. (NMR/CMR)

૩. કઈ દવા .... કેબિસ્યુઝ અસરના પરિણામે ચેતનાના નુકશાન વિના પીડાથી રાહત થાય છે. (એનથાલ્મેનીટક્સ/એનાલજીસીક)

૪. .... દવા કે જે સ્પોરોઝોઆ જીન્સ જેમ કે વાઇવેક્સ, પી. મેલેરીઆ અને પી.ફાલ્સીપેરમને મારવા માટે લાયક છે. (એન્ટીમેલેરીઅલ/એન્ટીએનેમીક)

૫. વિટામીન B_{12} માં કોબાલ્ટ ધાતુની ઓક્સિડેશન અવસ્થા કેટલી છે. (+2/+3)

૬. ક્લોરોફીલ મોલેક્યુલમાં કેન્દ્રીય ધાતુ કઇ છે. (Ca^{+2}/Mg^{+2})

૭. જલદ નાઇટ્રીક એસિડથી........... ધાતુ નિષ્ક્રીય થતી નથી. (Zn/Pb)

૮. કઇ પદ્ધતિથી નાઇટ્રીક એસિડનું ઉત્પાદન થાય છે. (ઓસ્વાલ્ડ પદ્ધતિ/સંપર્ક પદ્ધતિ)

(૨૦)

પ્ર.3 નીચેના પ્રશ્નોનાં જવાબ આપો. (**કોઇપણ દસ**)

(૧) NMR સ્પેક્ટ્રોસ્કોપીમાં ટેટ્રામિથાઇલ સિલેન (TMS), રેફરન્સ સ્ટાન્ડર્ડ તરીકે વપરાય છે.

(૨) શિલ્ડેડ પ્રોટોન અને ડિશિલ્ડેડ પ્રોટોનની વ્યાખ્યા આપો.

(૩) કપલીંગ અચળાંકની વ્યાખ્યા આપો. CMR સ્પેક્ટ્રોસ્કોપીના જુદા-જુદા મુદ્દા ચર્ચો.

(૪) એન્ટીપાયરેટીક દવાના અસરની ક્રિયાવિધિ ચર્ચો.

(૫) નીચે આપેલી ઔષધનું બંધારણ અને ઉપયોગ જણાવો.

(a) એસ્પીરીન (b) એવીલ

(૬) ડેન્ટલ સર્જરીમાં ઉપયોગી થતી દવાનું સંશ્લેષણ લખો.

(૭) ક્લોરોફીલનું માળખું (structure) લખો.

(૮) મેટલ-ચીલેટ્સનો જીવંત-પ્રણાલીમાં શું રોલ છે અને તેના મુદ્દા લખો.

(૯) કોબાલ્ટ-ઓક્ઝાઇમનું માળખું (structure) દોરો.

(૧૦) ક્લોરોફીલની પ્રક્રિયામાં મેગ્નેશીયમ ધાતુ આયનોનો શું રોલ છે ?

(૧૧) સોડીયમ હાઇડ્રોક્સાઇડની બનાવટની કોસ્ટીસાઇઝીંગ પ્રક્રિયા લખો.

(૧૨) નાઇટ્રીક એસિડના મુખ્ય ઉપયોગ લખો.

(૩૨)

પ્ર.૪ નીચેના પ્રશ્નોનાં સવિસ્તાર જવાબ આપો. (**કોઇપણ ચાર**)

(૧) નીચેનામાંથી યોગ્ય ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવો.

i) CMR માં પ્રોટોન-કપ્લડ સ્પેક્ટ્રમ અને પ્રોટોન-ડિકપ્લડ સ્પેક્ટ્રમ

ii) α, β and γ -ઇફેક્ટ ઇન CMR સ્પેક્ટ્રા

(૨) નીચે આપેલાનું બંધારણ અને NMR સિગ્નલ જણાવો.

(a) 1,2-ડાયક્લોરો પ્રોપેન (b) P-ઝાયલીન

(c) મેસીટીલીન તેમજ NMR સ્પેક્ટ્રોસ્કોપીના જુદાં-જુદાં મુદ્દા લખો.

(૩) સલ્ફા ઔષધ એટલે શું ? સલ્ફા દવા (sulpha drugs)ઓની ક્રિયા કરવાની પદ્ધતિની ચર્ચા કરો.

(૪) નીચે આપેલ દવાનું સંશ્લેષણ, વર્ગ અને ઉપયોગો લખો.

(a) ક્લોરોક્વીન (chloroquine) (b) નિર્વાનોલ (Nirvanol)

(૫) કોબાલએમીનના મુખ્ય મુદ્દાની ચર્ચા કરો. B_{12}, $B_{12}r$, and $B_{12}s$ કેવી રીતે અલગ છે.

(૬) ટૂંકનોંધ લખો : ફેરીડોક્સીન (Ferridoxin)

(૭) ટૂંકનોંધ લખો : નેલ્શન સેલ (Nelson-cell)

(૮) સલ્ફ્યુરીક એસિડના ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન માટેની લેડ-ચેમ્બરની પ્રક્રિયાનું વિસ્તૃત વર્ણન કરો.

SPECTROSCOPIC DATA TABLES

N. M. R. Chemical Shifts

Type of proton		Chemical shift δ ppm	Type of Proton		Chemical shift δ ppm
Primary	RCH_3	0.9	Alcohols	HC–OH	3.4–4
Sec.	R_2CH_2	1.3	Ethers	HC–OR	3.3–4
Tert.	R_3CH	1.5	Esters	RCOO–CH	3.7–4.1
Vinylic	C=C–H	4.6–5.9	Esters	HC–COOR	2–2.2
Acetylenic C	C≡C–H	2–3	Acid	HC–COOH	2–2.6
Aromatic	Ar–H	6–8.5	Carbonyl	HC–C=O	2–2.7
Benzylic	Ar–C–H	2.2–3	Aldehydic	RCHO	9–10
Allylic	$C=C–CH_3$	1.7	Hydroxylic	R–OH	1–5.5
Chloride	HC–Cl	3–4	Phenolic	Ar–OH	4–12
Bromides	HC–Br	2.5–4	Enolic	C=C–OH	15–17
Iodides	HC–I	2–4	Carboxylic	R–COOH	10.5–12
			Amino	$R–NH_2$	1–5

$CH_3–Cl$	δ 3.0
$R–CH_2–Cl$	δ 3.4
$R_2CH–Cl$	δ 4.0

$CH_3–C–Cl$	δ 1.5
$R–CH_2–C–Cl$	δ 1.7
$R_2CH–C–Cl$	δ 1.6

CHARACTERISTIC INFRARED ABSORPTION FREQUENCIES* IR

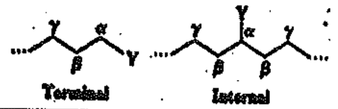
Bond	Compound type	Frequency range, cm^{-1}
C–H	Alkanes	2850–2960 1350–1470
	tert-Butyl: unsymmetrical doublet: 1370 (*s*) 1395 (*m*)	
	isopropyl "split" 1370 and 1385	
	Methyl and methylene groups 1430–1470	
	confirmed by a band 1170	
C–H	Alkenes	3020–3080 (*m*) 675–1000
	$RCH=CH_2$ 910–920 cm^{-1}, 990–1000; *cis*-RCH=CHR 675–730 (*variable*)	
	$R_2C=CH_2$ 880–900; *trans*-RCH=CHR 965–975	
C–H	Aromatic rings	3000–3100 (*m*) 675–870
	monosubstituted 690–710 cm^{-1}, 730–770; *m*-disubstituted 690–710, 750–810	
	o-disubstituted 735–770; *p*-disubstituted 810–840	
C–H	Alkynes	3300
C=C	Alkenes	1640–1680 (*v*)
C≡C	Alkynes	2100–2260 (*v*)
C⋯C	Aromatic rings	1500, 1600 (*v*)
C–O	Alcohols, ethers, carboxylic acids, esters	1080–1300
	1° ROH about 1050 cm^{-1}; 3° ROH about 1150 cm^{-1}	
	2° ROH about 1100; ArOH about 1230	
	Alkyl ethers 1060–1150 cm^{-1}	
	Aryl and vinyl ethers 1200–1275 cm^{-1} (and, weaker, at 1200–1075 cm^{-1})	
C=O	Aldehydes, ketones, carboxylic acids, esters	1690–1760
O–H	Monomeric alcohols, phenols	3610–3640 (*v*)
	Hydrogen-bonded alcohols, phenols	3200–3600 (*broad*)
	Carboxylic acids	2500–3000 (*broad*)
N–H	Amines	3300–3500 (*m*)
C–N	Amines	1180–1360
C≡N	Nitriles	2210–2260 (*v*)
$–NO_2$	Nitro compounds	1515–1560 1345–1385

Substituent	C-1 (Attachment)	C-2	C-3	C-4	C of Substituent (ppm from TMS)
H	0.0	0.0	0.0	0.0	
CH_3	+9.3	+0.7	−0.1	−2.9	21.3
CH_2CH_3	+15.6	−0.5	0.0	−2.6	29.2 (CH_2), 15.8 (CH_3)
$CH(CH_3)_2$	+20.1	−2.0	0.0	−2.5	34.4 (CH), 24.1 (CH_3)
$C(CH_3)_3$	+22.2	−3.4	−0.4	−3.1	34.5 (C), 31.4 (CH_3)
$CH=CH_2$	+9.1	−2.4	+0.2	−0.5	137.1 (CH), 113.3 (CH_2)
$C\equiv CH$	−5.8	+6.9	+0.1	+0.4	84.0 (C), 77.8 (CH)
C_6H_5	+12.1	−1.8	−0.1	−1.6	
CH_2OH	+13.3	−0.8	−0.6	−0.4	64.5
$CH_2OC(=O)CH_3$	+7.7	~0.0	~0.0	~0.0	20.7 (CH_3), 66.1 (CH_2), 170.5 (C=O)
OH	+26.6	−12.7	+1.6	−7.3	
OCH_3	+31.4	−14.4	+1.0	−7.7	54.1
OC_6H_5	+29.0	−9.4	+1.6	−5.3	
$OC(=O)CH_3$	+22.4	−7.1	−0.4	−3.2	23.9 (CH_3), 169.7 (C=O)
$C(=O)H$	+8.2	+1.2	+0.6	+5.8	192.0
$C(=O)CH_3$	+7.8	−0.4	−0.4	+2.8	24.6 (CH_3), 195.7 (C=O)
$C(=O)C_6H_5$	+9.1	+1.5	−0.2	+3.8	196.4 (C=O)
$C(=O)CF_3$	−5.6	+1.8	+0.7	+6.7	
$C(=O)OH$	+2.9	+1.3	+0.4	+4.3	168.0
$C(=O)OCH_3$	+2.0	+1.2	−0.1	+4.8	51.0 (CH_3), 166.8 (C=O)
$C(=O)Cl$	+4.6	+2.9	+0.6	+7.0	168.5
$C(=O)NH_2$	+5.0	−1.2	0.0	+3.4	
$C\equiv N$	−16.0	+3.6	+0.6	+4.3	119.5
NH_2	+19.2	−12.4	+1.3	−9.5	
$N(CH_3)_2$	+22.4	−15.7	+0.8	−11.8	40.3
$NHC(=O)CH_3$	+11.1	−9.9	+0.2	−5.6	
NO_2	+19.6	−5.3	+0.9	+6.0	
$N=C=O$	+5.7	−3.6	+1.2	−2.8	129.5
F	+35.1	−14.3	+0.9	−4.5	
Cl	+6.4	+0.2	+1.0	−2.0	
Br	−5.4	+3.4	+2.2	−1.0	
I	−32.2	+9.9	+2.6	−7.3	
CF_3	+2.6	−3.1	+0.4	+3.4	
SH	+2.3	+0.6	+0.2	−3.3	
SCH_3	+10.2	−1.8	+0.4	−3.6	15.9
SO_2NH_2	+15.3	−2.9	+0.4	+3.3	
$Si(CH_3)_3$	+13.4	+4.4	−1.1	−1.1	

The ^{13}C Shift Parameters in Some Linear and Branched Hydrocarbons

^{13}C Atoms	Shift (ppm) (A)
α	+9.1
β	+9.4
γ	−2.5
δ	+0.3
ε	+0.1
1° (3°)[a]	−1.1
1° (4°)[b]	−3.4
2° (3°)[c]	−2.5
2° (4°)	−7.2
3° (2°)	−3.7
3° (3°)	−9.5
4° (1°)	−1.5
4° (2°)	−8.4

Incremental Substituent Effects (ppm) on Replacement of H by Y in Alkanes. Y is Terminal or Internal[a] (+ left, − right)

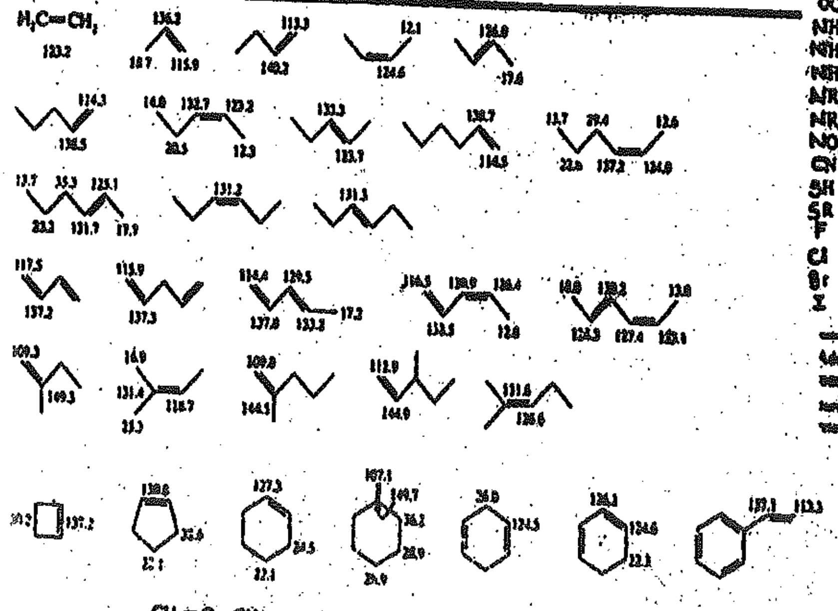


	α Terminal	α Internal	β Terminal	β Internal	γ
CH_3	+ 9	+ 6	+10	+ 8	−2
$CH=CH_2$	+20		+ 6		−0.5
$C\equiv CH$	+ 4.5		+ 5.5		−3.5
COOH	+21	+16	+ 3	+ 2	−2
COO^-	+25	+20	+ 5	+ 3	−2
COOR	+20	+17	+ 3	+ 2	−2
COCl	+33	+28		+ 2	
$CONH_2$	+22		+ 2.5		−0.5
COR	+30	+24	+ 1	+ 1	−2
CHO	+31		0		−2
Phenyl	+23	+17	+ 9	+ 7	−2
OH	+48	+41	+10	+ 8	−5
OR	+58	+51	+ 8	+ 5	−4
OCOR	+51	+45	+ 6	+ 5	−3
NH_2	+29	+24	+11	+10	−5
NH_3^+	+26	+24	+ 8	+ 6	−5
NHR	+37	+31	+ 8	+ 6	−4
NR_2	+42		+ 6		−3
NR_3^+	+31		+ 5		−7
NO_2	+63	+57	+ 4	+ 4	
CN	+ 4	+ 1	+ 3	+ 3	−3
SH	+11	+11	+12	+11	−4
SR	+20		+ 7		−3
F	+68	+63	+ 9	+ 6	−4
Cl	+31	+32	+11	+10	−4
Br	+20	+25	+11	+10	−3
I	− 6	+ 4	+11	+12	−1

[a] Add these increments to the shift values of the appropriate carbon atom in Table 5.2 or to the shift value calculated from Table 5.1.

Source: Wehrli, F.W., Marchand, A.P., and Wehrli, S. (1983). *Interpretation of Carbon-13 NMR Spectra*, 2nd ed. London: Heyden.

Alkene and Cycloalkene Chemical Shifts (ppm from TMS)



$CH_2=C=CH_2$
74.8 213.5