

ข้อสอบวิชาเคมี

เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้ารับการอบรมค่าย 1 สอวน.

ชื่อ-สกุล ข้อสอบวิชาเคมี
เลขประจำตัวสอบ รหัสชุดวิชา 0000003
สถานที่สอบ สอบวันอาทิตย์ที่ 26 สิงหาคม 2561
ห้องสอบ เวลา 13.30-16.30 น.

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 16 หน้า (รวมปก) จำนวน 75 ข้อ
ส่วนที่ I ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ (หน้า 3-14) ข้อละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน
ส่วนที่ II ข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 15 ข้อ (หน้า 14-16) ข้อละ 2 คะแนน รวม 30 คะแนน
- ใช้ปากกา** เขียนชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวสอบ สถานที่สอบ ห้องสอบ ในข้อสอบและกระดาษคำตอบ และ **ใช้ดินสอ 2B** ระบายลงในวงกลมให้ตรงกับเลขประจำตัว และรหัสชุดวิชาที่กรอกในกระดาษคำตอบ
- ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กรณีที่ตัวเลือกในข้อสอบและกระดาษคำตอบไม่ตรงกันให้ถือตามข้อกำหนดข้างล่างนี้
ข้อ ก. = a = A = i = 1
ข้อ ข. = b = B = ii = 2
ข้อ ค. = c = C = iii = 3
ข้อ ง. = d = D = iv = 4
- วิธีตอบ** ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วระบายคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบด้วยดินสอ 2B ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกข้อนั้นถือเป็นโมฆะ
ข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ ให้เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดไว้ในกระดาษคำตอบ (รวม 2 หน้า)
- ห้ามนำข้อสอบและกระดาษคำตอบออกจากห้องสอบ
- ห้ามเผยแพร่ข้อสอบก่อนที่มูลนิธิ สอวน. จะเผยแพร่ทางเว็บไซต์
- ห้ามใช้เครื่องคำนวณ

ค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อสอบ ให้ใช้ค่าที่กำหนดให้ต่อไปนี้

1. เลขอะตอมและมวลอะตอมของธาตุ

ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม
Ag	47	108
Al	13	27
Ar	18	40
B	5	11
Ba	56	137
Be	4	9
Br	35	80
C	6	12
Ca	20	40
Cl	17	35.5
Cu	29	63.5
F	9	19
H	1	1
K	19	39

ธาตุ	เลขอะตอม	มวลอะตอม
Mg	12	24
Mn	25	55
N	7	14
Na	11	23
O	8	16
P	15	31
S	16	32
Sb	51	122
Si	14	28
Te	52	127.5
Ti	22	48
Xe	54	131
Zn	30	65
Zr	40	91

2. ค่าคงที่ของแก๊ส (R) = $0.082 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

ส่วนที่ I. ข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแต่ละข้อ แล้วระบายตัวเลือกนั้นในกระดาษคำตอบด้วยดินสอ 2B (ถ้าข้อใดตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ข้อนั้นถือเป็นโมฆะ)

- อะตอมหรือไอออนในข้อใดมีการจัดอิเล็กตรอนเหมือนกัน

ก. ${}_{19}^{39}\text{A}^+$ ${}_{19}^{41}\text{A}^-$ ${}_{20}^{40}\text{D}^+$	ข. ${}_{17}^{35}\text{E}^-$ ${}_{17}^{36}\text{E}^+$ ${}_{18}^{40}\text{G}$
ค. ${}_{17}^{35}\text{E}^-$ ${}_{19}^{41}\text{A}^-$ ${}_{20}^{40}\text{D}^+$	ง. ${}_{17}^{35}\text{E}^-$ ${}_{18}^{40}\text{G}$ ${}_{19}^{39}\text{A}^+$
- อะตอมของธาตุ X มี 14 นิวตรอน และไอออนที่เสถียรของธาตุ X คือ X^{3+} ซึ่งมี 10 อิเล็กตรอน ธาตุ X มีเลขอะตอมและเลขมวลเป็นเท่าใดตามลำดับ

ก. 10 และ 14	ข. 13 และ 14	ค. 13 และ 27	ง. 27 และ 13
--------------	--------------	--------------	--------------
- เส้นสเปกตรัม 5 เส้น มีความยาวคลื่นดังนี้ $\text{A} = 656 \text{ nm}$, $\text{B} = 486 \text{ nm}$, $\text{C} = 434 \text{ nm}$ และ $\text{D} = 410 \text{ nm}$ การเปรียบเทียบเส้นสเปกตรัมในข้อใดถูกต้อง

ก. ความถี่ของเส้นสเปกตรัม $\text{A} > \text{B}$	ข. พลังงานของเส้นสเปกตรัม $\text{C} > \text{B}$
ค. เส้นสเปกตรัม A และ C มีพลังงานต่างกันเท่ากับ $\frac{hc}{(656 - 434)} \text{ J}$	
ง. เส้นสเปกตรัม D เกิดจากการที่อิเล็กตรอนมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานน้อยที่สุดในกลุ่ม	
- ธาตุ X อยู่ในคาบที่ 2 ของตารางธาตุ ธาตุ Z มีจำนวนโปรตอนมากกว่าธาตุ X 6 โปรตอน ข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. ธาตุ X และธาตุ Z อยู่ในคาบเดียวกันในตารางธาตุ
ข. ธาตุ Z มีจำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานที่สองมากกว่า 6
ค. จำนวนอนุภาคมูลฐานในนิวเคลียสของธาตุ Z มากกว่าของธาตุ X 6 อนุภาค
ง. จำนวนอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดของธาตุ Z มากกว่า ธาตุ X 6 อิเล็กตรอน
- ข้อใดเป็นการจัดอิเล็กตรอนของธาตุโลหะที่มีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากที่สุด

ก. $1s^2 2s^2 2p^2$	ข. $1s^2 2s^2 2p^5$
ค. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	ง. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- พิจารณาธาตุสมมุติต่อไปนี้ : ${}_{19}\text{L}$, ${}_{20}\text{M}$, ${}_{34}\text{Q}$, ${}_{35}\text{R}$, ${}_{37}\text{T}$
ข้อใดผิดเกี่ยวกับการเปรียบเทียบค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 2 (IE_2) ของธาตุ

ก. L น้อยกว่า M	ข. M น้อยกว่า Q	ค. Q น้อยกว่า R	ง. R น้อยกว่า T
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------
- พิจารณาธาตุต่อไปนี้ : Na, Cl, Ca, Br
การเปรียบเทียบขนาดของอะตอมและไอออนในข้อใดถูกต้อง

ก. $\text{Na} > \text{Na}^+ > \text{Cl}$	ข. $\text{Ca} > \text{Cl} > \text{Na}^+$	ค. $\text{Br}^- > \text{Br} > \text{Ca}$	ง. $\text{Br} > \text{Cl} > \text{Na}$
--	--	--	--

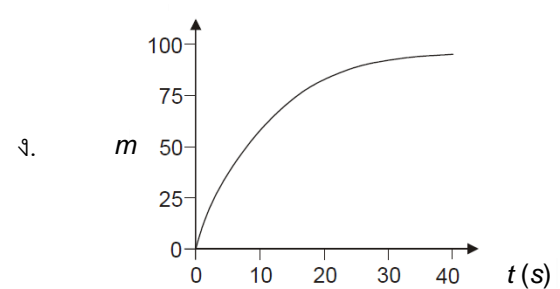
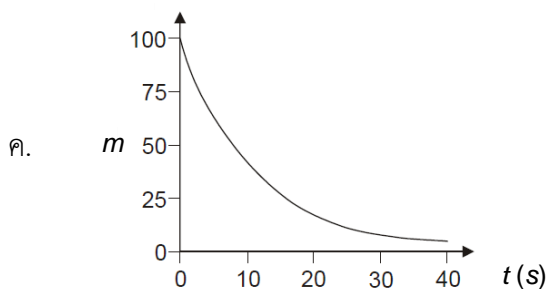
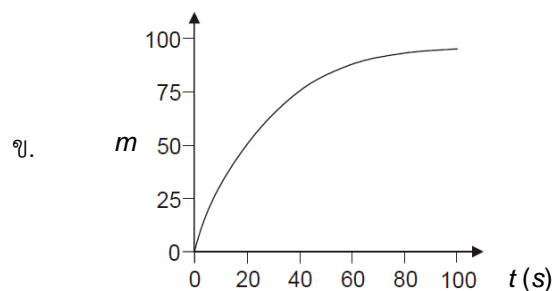
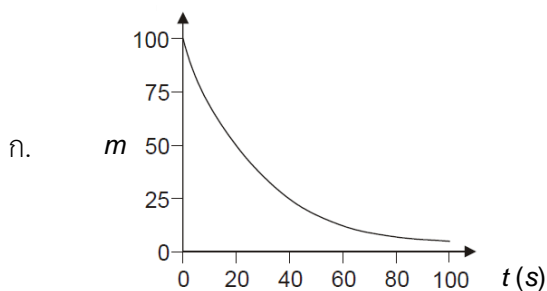
13. นำสารละลายของสาร A, B และ C มาแบ่งทดสอบโดยเติมสารละลาย NaCl, Na_2CO_3 และ Na_2SO_4 แยกกัน ได้ผลดังแสดงในตาราง

สาร	NaCl	Na_2CO_3	Na_2SO_4
A	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง	เกิดตะกอนขาว	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
B	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
C	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง	เกิดตะกอนขาว	เกิดตะกอนขาว

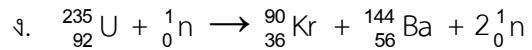
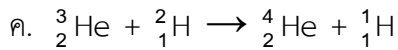
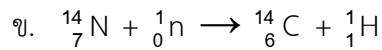
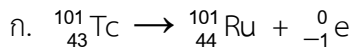
สูตรของ A, B และ C ในข้อใดเป็นไปได้

	A	B	C
ก.	KNO_3	MgCl_2	BaCl_2
ข.	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	KCl
ค.	BaCl_2	KNO_3	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
ง.	MgCl_2	KCl	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

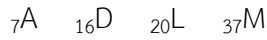
14. เปรียบเทียบสารประกอบต่อไปนี้ ข้อใดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนที่ธาตุแทรนซิชันมีเลขออกซิเดชันสูงที่สุด
 ก. MnO_2 ข. NiSO_4 ค. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ง. $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
15. การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีโดยการแผ่รังสีชนิดใดส่งผลให้ธาตุใหม่มีเลขอะตอมเพิ่มขึ้น 1 หน่วย
 ก. แอลฟา ข. บีตา ค. แกมมา ง. โพซิตรอน
16. เมื่อธาตุกัมมันตรังสี X เกิดการสลายตัว จะได้ไอโซโทปที่เสถียรของ Z โดยมีครึ่งชีวิต 20 วินาที ถ้าเริ่มต้นจากธาตุ X บริสุทธิ์ กราฟในข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมวล (m) ของ X กับเวลา (t) ได้ถูกต้อง



17. ปฏิกิริยานิวเคลียร์ในข้อใดจัดเป็นปฏิกิริยาฟิวชัน



18. พิจารณาธาตุที่มีสัญลักษณ์สมมุติต่อไปนี้



สารละลายในน้ำของออกไซด์ของธาตุใดที่สามารถเปลี่ยนสีฟีนอล์ฟทาลีนจากไม่มีสีเป็นสีชมพู

ก. ธาตุ A และธาตุ D ข. ธาตุ A และธาตุ L ค. ธาตุ D และธาตุ M ง. ธาตุ L และธาตุ M

19. ธาตุ X เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้อง มีเลขอะตอมอยู่ในช่วง 19–36 ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำ แต่ทำปฏิกิริยากับกรด ให้แก๊ส Y และสารละลายไม่มีสี ถ้า X 2 mol ทำปฏิกิริยาพอดีกับแก๊สคลอรีน 3 mol ได้สารประกอบคลอไรด์ ข้อสรุปใดผิด

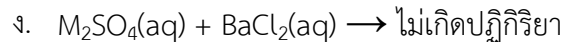
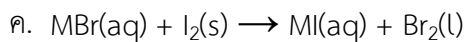
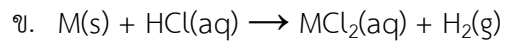
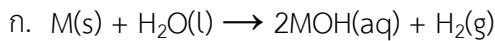
ก. X อยู่หมู่ VA

ข. X อยู่ในคาบที่ 4

ค. แก๊ส Y ที่เกิดขึ้นคือไฮโดรเจน

ง. X อยู่หมู่เดียวกับอะลูมิเนียม

20. ธาตุ M มีเลขอะตอม 37 สมการเคมีแสดงปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับธาตุหรือสารประกอบของ M ข้อใดถูกต้อง



21. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับจำนวนพันธะและจำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวในสูตรโครงสร้างของ C_2N_2 โดยทุกอะตอมในโมเลกุลเป็นไปตามกฎออกเตต

	จำนวน			
	พันธะเดี่ยว	พันธะคู่	พันธะสาม	อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว (คู่)
ก.	1	0	1	1
ข.	1	0	2	2
ค.	1	2	0	2
ง.	2	1	2	2

22. สารประกอบ A เกิดจากการสร้างพันธะของธาตุที่มีเลขอะตอม 6 กับ 16 ส่วนสารประกอบ B เกิดจากธาตุที่มีเลขอะตอม 14 กับ 8 ข้อใดสรุปเกี่ยวกับสารประกอบ A และ B ถูกต้อง

ก. สารประกอบ A มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงดึงดูดระหว่างขั้ว

ข. สารประกอบ A มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูงกว่าสารประกอบ B

ค. สารประกอบ B ไม่ละลายน้ำ แต่มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง

ง. สารประกอบ B สามารถละลายได้ดีในเฮกเซน

23. พิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. SbCl_5 เป็นโมเลกุลไม่มีขั้ว แต่พันธะมีขั้ว
2. SiH_4 มีรูปร่างเป็นทรงสี่หน้า และโมเลกุลมีขั้ว
3. TeF_6 มีรูปร่างเป็นทรงแปดหน้า และอะตอมกลางไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว

ข้อใดถูกต้อง

- ก. 1 และ 3 เท่านั้น ข. 1 และ 2 เท่านั้น ค. 2 และ 3 เท่านั้น ง. 1, 2 และ 3

24. ข้อใดประกอบด้วยสารประกอบโคเวเลนต์ที่ละลายน้ำได้ดีทุกสาร

- | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------|
| ก. กลูโคส | เบนซีน | น้ำแข็งแห้ง |
| ข. เอทานอล | ไฮโดรเจนฟลูออไรด์ | กรดแอสติค |
| ค. กรดไฮโดรคลอริก | คาร์บอนเตตระคลอไรด์ | ซิลิคอนไดออกไซด์ |
| ง. คาร์บอนไดซัลไฟด์ | ออกซิเจนไดฟลูออไรด์ | แอมโมเนียมคลอไรด์ |

25. นำสมุนไพรมะขามหนึ่งมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วแช่ในเอทานอลเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กรองของผสม จะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม ระเหยเอทานอล หลังจากนั้นสกัดด้วยตัวทำละลาย 3 ชนิด ตามลำดับคือ เฮกเซน (C_6H_{14}) คลอโรฟอร์ม (CHCl_3) และเอทานอล ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) ได้ผลการสกัดดังตาราง

ตัวทำละลาย	สารที่สกัดได้ (ร้อยละโดยมวล)
เฮกเซน	A (90) และ B (10)
คลอโรฟอร์ม	B (80) และ C (20)
เอทานอล	C (70) และ D (30)

นักเรียนคนหนึ่งสรุปสมบัติของสาร A, B, C และ D ได้ดังนี้

1. สาร A และ B เป็นสารไม่มีขั้ว แต่สาร C และ D เป็นสารมีขั้ว
2. สาร C มีขั้วมากกว่าสาร B
3. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสาร D เป็นแรงระหว่างขั้ว และอาจมีพันธะไฮโดรเจน

ข้อสรุปของนักเรียนคนนี้ ข้อใดถูกต้อง

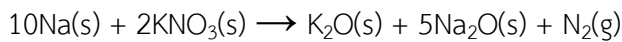
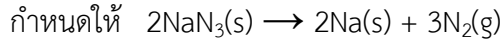
- ก. 1 เท่านั้น ข. 2 เท่านั้น ค. 2 และ 3 เท่านั้น ง. 1, 2 และ 3

26. เมื่อนำสารผสมระหว่าง เอทานอล ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) ไดเอทิลอีเทอร์ ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$) และบิวเทน ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$) มากลั่นลำดับส่วน ลำดับของสารที่กลั่นออกมาเป็นดังข้อใด

	ลำดับที่ 1	ลำดับที่ 2	ลำดับที่ 3
ก.	เอทานอล	ไดเอทิลอีเทอร์	บิวเทน
ข.	ไดเอทิลอีเทอร์	บิวเทน	เอทานอล
ค.	บิวเทน	ไดเอทิลอีเทอร์	เอทานอล
ง.	บิวเทน	เอทานอล	ไดเอทิลอีเทอร์

27. พิจารณาโมเลกุลหรือไอออนต่อไปนี้ : NO_2 , BF_4^- , XeF_4 , CO_3^{2-}
 ข้อใดมีอะตอมกลางเป็นไปตามกฎออกเตตทั้งคู่
 ก. NO_2 และ BF_4^- ข. NO_2 และ CO_3^{2-} ค. BF_4^- และ XeF_4 ง. BF_4^- และ CO_3^{2-}
28. ข้อใดผิดเกี่ยวกับไอออน NH_4^+
 ก. มีรูปร่างเป็นทรงสี่หน้า
 ข. ประกอบด้วยพันธะโคเวเลนต์มีขั้ว
 ค. อะตอมกลางไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว
 ง. ความยาวพันธะ N-H 3 พันธะเหมือนกัน แต่แตกต่างจากพันธะที่สี่
29. รูปร่างโมเลกุลในข้อใดแตกต่างจากข้ออื่น
 ก. SO_2 ข. CO_2 ค. XeF_2 ง. BeCl_2
30. ถ้าพิจารณาเฉพาะมุมระหว่างพันธะที่เล็กที่สุดในโมเลกุลต่อไปนี้ มุมระหว่างพันธะของโมเลกุลใดมีค่าน้อยที่สุด
 ก. NCl_3 ข. PCl_5 ค. SOCl_2 ง. CH_2Cl_2
31. สารในข้อใดมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลเป็นแรงระหว่างขั้วทั้งคู่
 ก. PCl_3 และ CO_2 ข. NH_3 และ O_2 ค. CH_4 และ SiH_4 ง. PH_3 และ H_2S
32. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้
 1. ความยาวพันธะ C-O ใน CO_3^{2-} มากกว่าใน CO_2
 2. BF_3 มีสภาพขั้วของโมเลกุลมากกว่า F_2
 3. CF_4 มีจุดเดือดต่ำกว่า CHF_3
 ข้อใดถูกต้อง
 ก. 1 เท่านั้น ข. 1 และ 3 เท่านั้น ค. 2 และ 3 เท่านั้น ง. 1, 2 และ 3
33. แก๊สไฮโดรเจนและแก๊สคลอรีนบรรจุในขวดปิดฝาที่ความดันและอุณหภูมิคงที่ หลังฉายแสงอัลตราไวโอเล็ต ปรากฏว่า แก๊สคลอรีนลดลงร้อยละ 25 โดยปริมาตร และแก๊สผสมในขวดประกอบด้วย แก๊สคลอรีน แก๊สไฮโดรเจน และแก๊สไฮโดรเจนคลอไรด์ ร้อยละ 30, 50 และ 20 โดยปริมาตร ตามลำดับ ข้อใดคือร้อยละโดยปริมาตรของแก๊สไฮโดรเจนเมื่อตอนเริ่มต้น
 ก. 20 ข. 40 ค. 60 ง. 80
34. สารละลายเกลือซัลเฟตของโลหะ (ASO_4) 3.22 g ทำปฏิกิริยากับสารละลาย BaCl_2 (มวลสูตร = 208) ที่มากเกินไป พบว่า เกิดตะกอน BaSO_4 (มวลสูตร = 233)หนัก 4.66 g โลหะ A ควรเป็นธาตุใด
 ก. Ti ข. Cu ค. Zn ง. Zr

41. โซเดียมเอไซด์ (NaN_3) เป็นสารที่บรรจุในถุงลมนิรภัยในรถยนต์ แรงกระแทกเมื่อรถชนกันจะทำให้ NaN_3 สลายตัวได้ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สไนโตรเจนและโลหะโซเดียม แก๊สไนโตรเจนที่เกิดขึ้นจะทำให้ถุงลมนิรภัยพองขึ้นอย่างรวดเร็ว และป้องกันไม่ให้ผู้ขับขี่กระแทกกับพวงมาลัยรถ ส่วนโลหะโซเดียมอาจเกิดการระเบิดได้เมื่อสัมผัสกับความชื้น เพื่อลดอันตรายที่จะเกิดจากโลหะโซเดียม จึงเติม KNO_3 ไว้ในถุงลมนิรภัยด้วยเพื่อทำปฏิกิริยากับโลหะโซเดียม แล้วได้ผลิตภัณฑ์เป็น K_2O , Na_2O และแก๊สไนโตรเจนอีกจำนวนหนึ่ง ถ้าการออกแบบถุงลมนิรภัยนี้ต้องการให้เกิดแก๊สไนโตรเจน 31 L ที่อุณหภูมิ 37°C และความดัน 760 mmHg จะต้องบรรจุ NaN_3 กี่กรัมไว้ในถุงลมนิรภัย



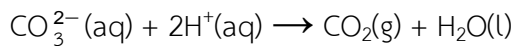
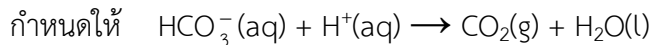
ก. 39

ข. 49

ค. 52

ง. 59

42. แร่ Trona มีสูตรเคมีเป็น $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ และมีมวลสูตรเท่ากับ 226 จะต้องใช้สารละลาย HCl เข้มข้น 0.125 mol/dm^3 ที่ลูกบาศก์เซนติเมตร ในการเปลี่ยนคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตในตัวอย่างแร่ 0.452 g ไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำอย่างสมบูรณ์



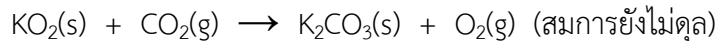
ก. 16.0

ข. 32.0

ค. 48.0

ง. 64.0

43. พิจารณาปฏิกิริยาต่อไปนี้



ถ้าให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 336 cm^3 ทำปฏิกิริยากับ KO_2 0.710 g ปริมาตรสูงสุดของแก๊สออกซิเจนที่เตรียมได้จากปฏิกิริยานี้เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

กำหนดให้ การวัดปริมาตรแก๊สทั้งหมดทำที่ STP

ก. 168

ข. 224

ค. 299

ง. 504

44. สารละลายกรด A เข้มข้น 12.0 mol/dm^3 มีกรด A อยู่ร้อยละ 75.0 โดยมวล และสารละลายมีความหนาแน่น 1.57 g/cm^3 กรด A ควรเป็นกรดชนิดใด

ก. HCl

ข. HBr

ค. CH_3COOH ง. H_3PO_4

45. สารละลายที่ได้จากการผสมสารละลาย Na_2SO_4 เข้มข้น 0.10 mol/dm^3 ปริมาตร 20 cm^3 กับสารละลาย Na_3PO_4 เข้มข้น 0.30 mol/dm^3 ปริมาตร 50 cm^3 มีความเข้มข้นของ Na^+ เป็นเท่าใดในหน่วย mol/dm^3

ก. 0.017

ข. 0.049

ค. 0.24

ง. 0.70

55. ที่อุณหภูมิ 25 °C สาร A, B และ C มีสถานะเป็นแก๊ส ของเหลว และของแข็ง ตามลำดับ จุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารทั้งสามในข้อใดเป็นไปได้

	จุดเดือด (°C)			จุดหลอมเหลว (°C)		
	A	B	C	A	B	C
ก.	-42	98	330	-188	-91	40
ข.	-42	330	98	-188	32	-91
ค.	98	-42	330	-91	-8.8	40
ง.	330	98	-42	32	-91	-188

56. นักเรียนคนหนึ่งศึกษาเกี่ยวกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำกับวัสดุต่อไปนี้

1. ใบบัว
2. กระดาษชำระ
3. กระจกรถยนต์

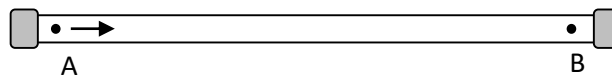
ข้อใดที่แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำกับวัสดุมีค่าน้อยกว่าแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำด้วยตัวเอง

- ก. 1. เท่านั้น ข. 2. เท่านั้น ค. 1. และ 3. เท่านั้น ง. 2. และ 3. เท่านั้น

57. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสมบัติของแก๊สตามทฤษฎีจลน์

- ก. โมเลกุลของแก๊สอุดมคติมีขนาดเล็กมากจนถือได้ว่ามีมวลเป็นศูนย์
- ข. ที่อุณหภูมิเดียวกัน โมเลกุลของแก๊ส A และแก๊ส B จะมีพลังงานจลน์เฉลี่ยเท่ากันเสมอ
- ค. แก๊สทั่วไปจะมีสมบัติใกล้เคียงกับแก๊สอุดมคติมากที่สุด ถ้าอยู่ในภาวะที่มีความดันสูงและอุณหภูมิต่ำ
- ง. ถ้าลดอุณหภูมิของแก๊สจาก 100 °C เป็น 50 °C โดยที่ปริมาตรคงที่ ความดันของแก๊สจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า

58. พิจารณาไอของสารประกอบฟอสฟอรัสฟลูออไรด์สามชนิดคือ PF_3 , PF_5 และ P_2F_4 ซึ่งมีสมบัติเป็นแก๊สอุดมคติ ไอของสารใดมีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 4.60 g/L ที่ความดัน 0.82 atm และอุณหภูมิ 27 °C และถ้าปล่อยให้ไอของสารทั้งสามชนิดผ่านท่อเล็ก ๆ ในสภาวะเดียวกัน ดังรูป



ไอของสารใดแพร่จากจุด A ไปถึงจุด B ได้เร็วที่สุด

	สารที่มีค่าความหนาแน่น 4.60 g/L ที่สภาวะที่กำหนด	สารที่แพร่ถึงจุด B ได้เร็วที่สุด
ก.	PF_5	PF_3
ข.	PF_5	P_2F_4
ค.	P_2F_4	PF_3
ง.	P_2F_4	P_2F_4

59. แก๊สอุดมคติชนิดหนึ่ง มีความดัน 700 mmHg เมื่อปล่อยให้ฟุ้งกระจายที่อุณหภูมิเดิมจนกระทั่งความดันลดลงเป็น 200 mmHg อัตราส่วนระหว่างปริมาตรเดิมและปริมาตรใหม่เป็นเท่าใด
ก. 0.29 : 1 ข. 1 : 0.29 ค. 1 : 3.5 ง. 3.5 : 1
60. ฟองอากาศฟองหนึ่งมีปริมาตร 2.10 cm^3 ลอยจากก้นทะเลสาบซึ่งมีอุณหภูมิ 10°C และความดัน 5.66 atm ขึ้นมายังผิวน้ำซึ่งมีอุณหภูมิ 27°C และความดัน 1.00 atm ฟองอากาศนี้จะมีปริมาตรสุดท้ายเป็นกี่ลูกบาศก์เซนติเมตร
ก. 4.40 ข. 11.2 ค. 12.6 ง. 32.1

ส่วนที่ II. ข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 30 คะแนน

จงเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ในกระดาษคำตอบ

61. จงเขียนแสดงการจัดอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย (ออร์บิทัล) ของธาตุ Zr ในสถานะพื้น
62. กำหนดให้ อะตอมของธาตุสมมุติ A, D, E และ G มีการจัดอิเล็กตรอนชั้นนอกสุดดังต่อไปนี้
ธาตุ A = ns^1 ธาตุ D = $(n+1)s^2 nd^6$
ธาตุ E = $(n+1)s^2$ ธาตุ G = $ns^2 np^5$
เมื่อ n คือ ระดับพลังงานชั้นนอกสุดของอะตอม A (การจัดเรียงอิเล็กตรอนชั้นในไม่ได้แสดงไว้ในที่นี้)
- 62.1 ธาตุใดมีขนาดอะตอมเล็กที่สุด
- 62.2 จงเขียนสูตรอย่างง่ายของสารประกอบที่เกิดจากการรวมตัวของธาตุ E และธาตุ G
63. คลอรีนที่พบในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทป คือ $^{35}_{17}\text{Cl}$ และ $^{37}_{17}\text{Cl}$ โดยที่มีปริมาณ $^{35}_{17}\text{Cl}$ เป็นสามเท่าของ $^{37}_{17}\text{Cl}$ โบรมีนที่พบในธรรมชาติมี 2 ไอโซโทปเช่นกัน คือ $^{79}_{35}\text{Br}$ และ $^{81}_{35}\text{Br}$ แต่พบทั้งสองไอโซโทปในปริมาณที่เท่ากัน ปริมาณร้อยละของสารประกอบ CH_2BrCl ในธรรมชาติที่มีมวลโมเลกุล 128 เป็นเท่าใด
64. M, L และ X เป็นธาตุแทรนซิชันแถวแรกที่มีเลขอะตอมเพิ่มขึ้นทีละ 1 ตามลำดับ
M และ L สามารถแสดงเลขออกซิเดชันสูงสุดเท่ากับเลขหมู่ได้ในสารประกอบบางชนิด แต่ X ทำไม่ได้
X เป็นธาตุองค์ประกอบสำคัญในเม็ดเลือดแดงของมนุษย์
กำหนดให้ ธาตุแทรนซิชันแถวแรก : Sc Ti V Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn
- 64.1 จงเขียนสูตรสารประกอบออกไซด์ของ M โดยที่ M มีเลขออกซิเดชันสูงสุด (ใช้สัญลักษณ์ตามตารางธาตุ)
- 64.2 จงเขียนการจัดอิเล็กตรอนของอะตอม L (แสดงสัญลักษณ์ของออร์บิทัล)
- 64.3 ธาตุ X คืออะไร (ระบุชื่อหรือสัญลักษณ์ตามตารางธาตุ)
65. เทคโนโลยีนิวเคลียร์ทำให้สามารถสร้างธาตุใหม่ๆ ที่มีเลขอะตอมสูงมากได้ เมื่อยิงนิวเคลียสของ $^{238}_{92}\text{U}$ ด้วยนิวเคลียสของ $^{14}_7\text{N}$ พบว่า เกิดธาตุใหม่คือไอส์ไตเนียม ($^{248}_{99}\text{Es}$ ครึ่งชีวิต = 25 นาที) พร้อมทั้งอนุภาคนิวตรอน
- 65.1 จงเขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์ที่เกิดขึ้น พร้อมดุลสมการ
- 65.2 ถ้าเตรียมไอโซโทป $^{248}_{99}\text{Es}$ ได้ 10.0 mg เมื่อเก็บไว้นาน 2 ชั่วโมงครึ่ง จะเหลือไอโซโทปนี้กี่มิลลิกรัม (ตอบเลขทศนิยม 3 ตำแหน่ง)

66. เมื่อโลหะ M ทำปฏิกิริยากับแก๊ส X_2 เกิดสารประกอบไอออนิกที่มีสูตรเคมีเป็น MX ดังสมการ



ปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง	พลังงาน (kJ/mol)
1. $M(s) \rightarrow M(g)$	+150
2. $X_2(g) \rightarrow 2X(g)$	+160
3. $X(g) + e^- \rightarrow X^-(g)$	-300
4. $M^+(g) + X^-(g) \rightarrow MX(s)$	-1100
5. $M(s) + \frac{1}{2}X_2(g) \rightarrow MX(s)$	-600

พลังงานไอออนเซชันลำดับที่ 1 ของโลหะ M มีค่าเท่าใดในหน่วย kJ/mol

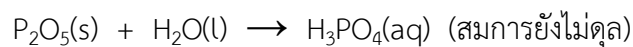
67. A, X และ Y เป็นธาตุในคาบที่สองและมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ 4, 6 และ 7 ตามลำดับ จงเขียนสูตรโมเลกุล โครงสร้างลิวอิส และระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารประกอบระหว่างธาตุ A, X และ Y กำหนดให้ A เป็นอะตอมที่เกิดพันธะกับ X และ Y โดย X และ Y ไม่เกิดพันธะกัน

68. ผู้ผลิตแป้งแพนเค้กเติม sodium aluminium silicate ($xSiO_2 \cdot yAl_2O_3 \cdot zNa_2O$) ซึ่งเป็นสารป้องกันการรวมตัวเป็นก้อน (anticaking agent) ลงไปในแป้งร้อยละ 1.00 โดยมวล และ sodium aluminium silicate ที่ใช้มี Al_2O_3 ร้อยละ 10.2 โดยมวล เมื่อนำแป้งนี้ 500 g ผสมกับส่วนผสมอื่น ๆ และปั้นจนเป็นเนื้อเดียวกัน ทำเป็นแพนเค้กได้ 40 ชิ้น ๆ ละ 25 g ถ้ารับประทานแพนเค้ก 1 ชิ้น จะได้รับอะลูมิเนียมเข้าสู่ร่างกายกี่มิลลิกรัม (ตอบเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

กำหนดให้ อะลูมิเนียม (Al) ในแพนเค้กมาจากแป้งอย่างเดียว



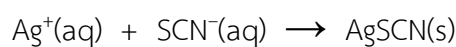
69. การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในปุ๋ย ทำโดยชั่งตัวอย่างปุ๋ยหนัก 1.4200 g ละลายในน้ำ 50.00 cm³ จะได้กรดฟอสฟอริกดังสมการ



จากนั้นเติมสารละลาย $AgNO_3$ เข้มข้น 0.0840 mol/dm³ ปริมาตร 50.00 cm³ เพื่อตกตะกอนฟอสเฟตดังสมการ



แล้วหาปริมาณ $AgNO_3$ ที่เหลือ พบว่า ทำปฏิกิริยาพอดีกับสารละลาย KSCN เข้มข้น 0.0600 mol/dm³ ปริมาตร 3.00 cm³ ดังสมการ



69.1 จำนวนโมลของ $AgNO_3$ ที่เหลือจากการทำปฏิกิริยากับกรดฟอสฟอริกมีค่าเท่าใด (ตอบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ a.bc × 10ⁿ)

69.2 ตัวอย่างปุ๋ยนี้มีปริมาณฟอสฟอรัสคิดเป็นร้อยละโดยมวลของ P_2O_5 เท่าใด (ตอบเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

70. สารอินทรีย์ชนิดหนึ่งประกอบด้วย C, H และ Br ร้อยละ 30.55, 1.71 และ 67.74 โดยมวล ตามลำดับ เมื่อนำสารนี้ 4.72 g มาละลายในตัวทำละลายอินทรีย์ ได้สารละลายปริมาตร 200 cm^3 ที่มีความเข้มข้น 0.100 mol/dm^3 จงเขียนสูตรเอมพิริคัลและสูตรโมเลกุลของสารอินทรีย์นี้
71. สาร X เป็นสารที่ไม่แตกตัวเป็นไอออนและไม่ระเหย เมื่อนำสาร X จำนวน 0.10 mol ละลายในตัวทำละลายจำนวนหนึ่ง สารละลายที่ได้มีจุดเดือด $75.0 \text{ }^\circ\text{C}$ เมื่อตั้งสารละลายนี้ทิ้งไว้เป็นเวลานาน ทำให้ตัวทำละลายบางส่วนระเหยไป นำสารละลายไปหาจุดเดือดได้ 75.5°C ตัวทำละลายที่ระเหยไปมีมวลกี่กรัม กำหนดให้ K_b ของตัวทำละลาย = $2.0 \text{ }^\circ\text{C/m}$, จุดเดือดของตัวทำละลายบริสุทธิ์ = $73.0 \text{ }^\circ\text{C}$
72. ของแข็ง Y ละลายในน้ำได้ดีโดยไม่แตกตัวเป็นไอออน ได้สารละลายที่มีมวล 1264 g และมีเศษส่วนโมลของ Y เท่ากับ 0.0400
กำหนดให้ มวลโมเลกุลของ Y = 200 , มวลโมเลกุลของน้ำ = 18
- 72.1 มวลของของแข็ง Y ในสารละลายนี้เท่ากับกี่กรัม
- 72.2 ถ้าเติมน้ำ 136 g ลงในสารละลายนี้ จะได้สารละลายที่มีความหนาแน่น 1.400 g/cm^3 ความเข้มข้นของสารละลายที่ได้เป็นเท่าใดในหน่วย mol/dm^3 (ตอบเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง)
73. จงเปรียบเทียบความดันไอของสารต่อไปนี้
- CH_4 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ SiH_4
74. ถังเหล็กกล้าขนาด 10.0 L สำหรับบรรจุแก๊ส มีวาล์วระบายแก๊สที่สามารถเปิดทำงานได้เองเมื่อแก๊สมีความดันเกิน $5.7 \times 10^4 \text{ mmHg}$ ถ้านำถังนี้ซึ่งบรรจุแก๊สออกซิเจนที่อุณหภูมิ $27 \text{ }^\circ\text{C}$ และความดัน 50.0 atm ทิ้งไว้ในโกดังเก็บของซึ่งมีอุณหภูมิสูงถึง $48 \text{ }^\circ\text{C}$
- 74.1 ความดันของแก๊สออกซิเจนในถังจะเป็นที่บรรยากาศ (ตอบเลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง)
- 74.2 วาล์วระบายแก๊สจะเปิดทำงานหรือไม่
75. แก๊สตัวอย่าง $2.35 \times 10^{-4} \text{ mol}$ เคลื่อนที่ออกจากภาชนะบรรจุแก๊สผ่านรูเล็กมาก ๆ ภายในเวลา 100.0 วินาที ภายใต้สภาวะเดียวกัน แก๊สอาร์กอน $1.05 \times 10^{-4} \text{ mol}$ เคลื่อนที่ออกจากภาชนะแบบเดียวกัน ภายในเวลา 50.0 วินาที มวลต่อโมลของแก๊สตัวอย่างมีค่าเท่าใด

กระดาษคำตอบข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ วิชาเคมี

ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวสอบ.....
 สถานที่สอบ ห้องสอบ

จงเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้	คะแนน	
	เต็ม	ที่ได้
61. การจัดอิเล็กตรอนในระดับพลังงานย่อย (ออร์บิทัล) ของธาตุ Zr ในสถานะพื้น คือ	2	
62. 62.1 ธาตุที่มีขนาดอะตอมเล็กที่สุดคือ.....	1	
62.2 สูตรอย่างง่ายของสารประกอบที่เกิดจากธาตุ E และ G คือ.....	1	
63. ปริมาณร้อยละของ CH_2BrCl ในธรรมชาติที่มีมวลโมเลกุล 128 =	2	
64. 64.1 สูตรสารประกอบออกไซด์ของ M ที่ M มีเลขออกซิเดชันสูงสุดคือ..... (ใช้สัญลักษณ์ตามตารางธาตุ)	1	
64.2 การจัดอิเล็กตรอนของอะตอม L คือ (แสดงสัญลักษณ์ของออร์บิทัล)	0.5	
64.3 ธาตุ X คือ..... (ระบุชื่อหรือสัญลักษณ์ตามตารางธาตุ)	0.5	
65. 65.1 สมการนิวเคลียร์ที่เกิดขึ้นคือ	1	
65.2 เหลือ ${}_{99}^{248}\text{Es} = \dots\dots\dots \text{mg}$ (ตอบเลขทศนิยม 3 ตำแหน่ง)	1	
66. พลังงานไอออไนเซชันลำดับที่ 1 ของโลหะ M =kJ/mol	2	
67. สารประกอบของธาตุ A, X และ Y มีสูตรโมเลกุลเป็น	0.5	
วาดรูปโครงสร้างลิวอิสได้ดังนี้	1	
ชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลคือ	0.5	

ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวสอบ

	คะแนน	
	เต็ม	ที่ได้
68. ถ้ารับประทานแพนเค้ก 1 ชิ้น จะได้รับ Al เข้าสู่ร่างกาย = mg (ตอบเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง)	2	
69. 69.1 จำนวนโมลของ AgNO_3 ที่เหลือจากการทำปฏิกิริยากับกรดฟอสฟอริก = (ตอบในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ a.bc $\times 10^n$)	0.5	
69.2 ตัวอย่างปุ๋ยนี้มีฟอสฟอรัสคิดเป็นร้อยละโดยมวลของ P_2O_5 = (ตอบเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง)	1.5	
70. สูตรเอมพิริคัลของสารอินทรีย์นี้คือ	0.5	
สูตรโมเลกุลของสารอินทรีย์นี้คือ	1.5	
71. ตัวทำละลายที่ระเหยไปมีมวล = g	2	
72. 72.1 มวลของของแข็ง Y = g	1	
72.2 ความเข้มข้นของสารละลายที่ได้ = mol/dm^3 (ตอบเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง)	1	
73. ความดันไอของ < < < (< หมายถึง น้อยกว่า)	2	
74. 74.1 ความดันของแก๊สออกซิเจนในถัง = atm (ตอบเลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง)	1.5	
74.2 วาล์วจะ <input type="checkbox"/> เปิดทำงาน <input type="checkbox"/> ไม่เปิดทำงาน (จะตรวจเมื่อตอบข้อ 74.1 ด้วย เท่านั้น)	0.5	
75. มวลโมเลกุลของแก๊สตัวอย่าง =	2	
รวม	30	
