

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

ประคอง กรรณสูต สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร  
ไทยวัฒนาพาณิช, 2522.

ยุพิน พิพิธกุล การล่อนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร : กรุงเทพมหานครพิมพ์,  
2519.

ศึกษานิเทศก์, กระทรวง กรมวิชาการ คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตร  
มัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 เล่ม 2 กรุงเทพมหานคร . 2526.

สุรชัย ขวัญเมือง วิธีสอนและการวัดผลในวิชาคณิตศาสตร์ เอกสารนิเทศการศึกษา,  
ฉบับที่ 214. หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมฝึกหัดครู, 2522.

#### บทความ

ก่อ สวัสดิพานิชย์ "คำบรรยายเรื่องข้อคิดเรื่องการศึกษา" วารสารกรมวิสามัญศึกษา  
8 (สิงหาคม 2514) : 7-24.

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ "การวัดและการประเมินผลการศึกษาทฤษฎีและการประยุกต์"  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521 (อัดสำเนา).

#### วิทยานิพนธ์

จินนาภา สิตบุตร "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์วิธีการของนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 2 ที่มีและไม่มี การทดลอบย่อย" วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.

- ติลก บุญเรืองรอด "ผลของการใช้การสอบแบบต่าง ๆ ต่อสัมฤทธิ์ผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน"  
วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
- ศรีส้าง แก้ววิจิต "ผลของระบบประเมินผลการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย" วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการ  
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- สวระพร ชินวงศ์ "ความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ของการสอบและผลสัมฤทธิ์ของวิชาชีววิทยา"  
วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- สิริรัตน์ เวียงสีลป "ผลของการใช้แบบทดสอบย่อยต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์  
เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
ภาควิชาวิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- สำเริง บุญเรืองรัตน์ "อิทธิพลของการทดสอบที่ต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาบางประการในวิชา  
คณิตศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่มีสมรรถภาพทางการเรียนต่างกัน"
- สุทิน นิยมพลับ "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7  
ที่มีการสอบรวมครั้งเดียวกับการสอบหลายครั้ง" วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- สุวรรณี นิมานทีสุทธิ์ "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างการทำ  
แบบฝึกหัดและการทดสอบย่อยหลังการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ สอง"  
วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- เสรี ชัดแย้ม "ผลของแบบทดสอบย่อยที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1" วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัย  
การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ภาษาอังกฤษBooks

- Blair, Glem M. Educational Psychology. New York : The Macmillan Company, 1963.
- Bloom, Benjamin S., Hastings, Thomas J. and Madaus, George F. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York : Mc. Graw-Hill Book Company, 1971.
- Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1965.
- Good, Carter V. Dictionary of Education. 3rd. ed. New York : Mc Graw-Hill Book Company, 1973.
- Gronlund, Norman E. Constructing Achievement Test. New Jersey : Prentice Hall, 1968.
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching. 3rd. ed. New York : Macmillan Publishing Co., 1976.
- Lindquist, Everest F. Educational Measurement. Washington : Washington American Council and Education, 1951.
- Mehrens, W. and Lehmann, I. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. New York : Holt, Rinchart and Wingston, 1973.
- Page, G. Terry, Thomas, J.B. and Masshel, Alan R. International Dictionary of Education. New York : Nichols Publishing Company, 1977.

Thorndike, Robert L. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. New York : John Wiley & Sons. Inc., 1955.

Willoughby, Stephen S. Contemporary Teaching in Secondary Mathematics. New York : John Wiley & Sons. Inc., 1967.

Article

Gay, Lorraine R. and Gallagker, Paul D. "The comparative Effectiveness of Test Versus Written Exercise" The Journal of Educational Research 70(November-December 1976) : 59-61.

Justin Pikunas and Douglas Mazzota. "The effect of weekly Testing in Teaching of Science," Science Education, 49(October 1965) : 373-376.

Karraker, R.J. "Knowledge of Results and Incorrect Recall of Plausible Multiple Choice Alternatives," Journal of Educational Psychology, 58(February 1967) : 11-14.

Nystrom, Norman Keith. "An Experimental Study to Compare the Relative Effect of two Method of Instruction on Learning of Intermediate Algebra." Dissertation Abstracts International, 29(March-April 1969) : 9-10A.

ภาคผนวก ก

การหาค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าเฉลี่ย เบเนมาตรฐานและการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจากคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สูตรที่ใช้ในการทำงาน

1. มัชฌิมเลขคณิต

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1$  แทนค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม)

$\bar{X}_2$  แทนค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มที่ 2 (กลุ่มทดลอง)

$N_1$  แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มที่ 1

$N_2$  แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มที่ 2

2. ค่าเชิงเบนมาตรฐาน

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2}$$

เมื่อ  $S.D_1$  แทนค่าเชิงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มที่ 1

$S.D_2$  แทนค่าเชิงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มที่ 2

$\sum fX$  แทน ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่

$\sum fX^2$  แทน ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกำลังสองกับความถี่

ตารางที่ 4 การหาค่ามัธยฐาน เลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบวิชา  
 วิชาคำศัพท์กายภาพชีวภาพ ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2527 ของกลุ่ม  
 ตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1				กลุ่มที่ 2			
$x_1$	f	$fx_1$	$fx_1^2$	$x_2$	f	$fx_2$	$fx_2^2$
47	1	47	2209	53	1	53	2809
49	2	98	4802	54	1	54	2916
55	2	110	6050	57	4	228	12996
56	1	56	3136	58	1	58	3364
57	1	57	3249	59	2	118	6962
62	1	62	3844	60	2	120	7200
64	1	64	4096	61	2	122	7442
65	2	130	8450	63	1	63	3969
66	2	132	8712	64	1	64	4096
67	1	67	4489	65	1	65	4225
69	1	69	4761	66	2	132	8712
70	6	420	2940	67	1	67	4489
73	3	219	15987	70	1	70	4900
74	1	74	5476	71	3	213	15123
75	2	150	11250	72	1	72	5184
76	1	76	5776	73	1	73	5329
77	2	154	11858	74	2	148	10952

$x_1$	f	$fx_1$	$fx_1^2$
78	1	78	6084
80	1	80	6400
82	1	82	6724
83	1	83	6889
86	1	86	7396
	35	2394	167038

$x_2$	f	$fx_2$	$fx_2^2$
76	3	228	17328
78	2	156	12168
81	2	162	13122
83	1	83	6889
	35	2349	160175

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ก. ค่ามัธยฐานเลขคณิต

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad \bar{x}_1 &= \frac{2394}{35} \\ &= 68.40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{x}_2 &= \frac{2349}{35} \\ &= 67.11 \end{aligned}$$

ข. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \quad S.D_1 &= \sqrt{\frac{167038}{35} - \left(\frac{2394}{35}\right)^2} \\ &= \sqrt{4772.51 - 4678.56} \\ &= \sqrt{93.95} \\ &= 9.69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S.D_2 &= \sqrt{\frac{160175}{35} - \left(\frac{2349}{35}\right)^2} \\ &= \sqrt{4576.43 - 4504.32} \\ &= \sqrt{72.11} \\ &= 8.49 \end{aligned}$$

ค. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2

1. ทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$\begin{aligned} \sigma_1^2 &= \frac{\sum fX^2}{N-1} \\ &= \frac{167038}{35-1} \\ &= 4912.88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_2^2 &= \frac{160175}{35-1} \\ &= 4711.03 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} df(34,34) F &= \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2} \\ &= \frac{4711.03}{4912.88} \\ &= 0.96 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 และ  $df(34,34) F \approx 1.765$  ค่าเอฟ ที่ได้จากการคำนวณ (0.96) น้อยกว่าค่าเอฟจากตาราง (1.765) ดังนั้นความแปรปรวนของสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน จึงทดสอบความแตกต่างของมัธยฐานเลขคณิตโดยใช้ทดสอบค่าที (t-test)

2. ทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างของมัธยฐานเลขคณิตโดยใช้ทดสอบค่าที

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

สูตร

$$s(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{\frac{\sum fX_1^2 + \sum fX_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left( \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{167038 + 160175}{35 + 35 - 2} \left( \frac{1}{35} + \frac{1}{35} \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{327213}{68} \left( \frac{2}{35} \right)}$$

$$= \sqrt{274.97}$$

$$= 16.58$$

สูตร t

$$= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$$

$$= \frac{68.40 - 67.11}{16.58}$$

$$= \frac{1.29}{16.58}$$

$$= 0.08$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 df (35+35-2) = 68, t วิกฤต 1.645 ค่า t ที่ได้จากการคำนวณ (0.08) วิกฤตน้อยกว่าค่า t วิกฤตตาราง (1.645) จึงเชื่อได้ 95% ว่าความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน จึงให้นักเรียน 2 ห้องนี้เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรได้ โดยให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 5 การหาค่ามัธยฐาน เลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

กลุ่มควบคุม				กลุ่มทดลอง			
$X_1$	f	$fX_1$	$fX_1^2$	$X_2$	f	$fX_2$	$fX_2^2$
15	1	15	225	18	2	36	648
17	2	34	578	19	1	19	361
18	2	36	648	20	3	60	1200
19	2	38	722	21	2	42	882
20	1	20	400	22	1	22	484
21	1	21	441	23	3	69	1587
22	2	44	968	24	2	48	1152
23	4	92	2116	25	3	75	1875
24	5	120	2645	26	4	104	2704
26	3	78	2028	27	4	108	2916
27	4	108	2916	28	2	56	1568
28	2	56	1568	29	3	87	2523
29	3	87	2523	30	2	60	1800
30	2	60	1800	31	1	31	961
31	1	31	961	32	2	64	2048
	N=35	$\Sigma fX=840$	$\Sigma fX^2=20539$		N=35	$\Sigma fX=886$	$\Sigma fX^2=22709$

ก. ค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ )

$$\begin{aligned}\bar{X}_1 &= \frac{840}{35} \\ &= 24.0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{X}_2 &= \frac{886}{35} \\ &= 25.3\end{aligned}$$

ข. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$\begin{aligned}S.D_1 &= \sqrt{\frac{20539}{35} - \left(\frac{840}{35}\right)^2} \\ &= \sqrt{586.83 - 576} \\ &= 3.29\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}S.D_2 &= \sqrt{\frac{22709}{35} - \left(\frac{886}{35}\right)^2} \\ &= \sqrt{648.83 - 640.09} \\ &= 2.95\end{aligned}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มควบคุม และกลุ่มตัวอย่าง

1. ทดสอบภาวะแห่งความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ (F-test)

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2$$

$$H_1 : s_1^2 \neq s_2^2$$

$$s_1^2 = \frac{\sum fx_1^2}{N-1}$$

$$= \frac{20539}{34}$$

$$= 604.09$$

$$s_2^2 = \frac{\sum fx_2^2}{N-1}$$

$$= \frac{22709}{34}$$

$$= 667.91$$

$$df (34, 34) F = \frac{s_2^2}{s_1^2}$$

$$= \frac{667.91}{604.09}$$

$$= 1.105$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 และ  $df (34, 34) F \approx 1.765$  ค่าเอฟที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 1.105 น้อยกว่า ค่า F จากตาราง ดังนั้นความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน จึงทดสอบความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิต โดยใช้ t-test

2. ทดสอบความมีนัยสำคัญของผลต่างของมัธยฐานเลขคณิตโดย t-test

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_2 = \mu_1$$

$$\begin{aligned}
 s_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} &= \sqrt{\frac{\sum fx_1^2 + \sum fx_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)} \\
 &= \sqrt{\frac{20539 + 22709}{35 + 35 - 2} \left(\frac{1}{35} + \frac{1}{35}\right)} \\
 &= \sqrt{36.34} \\
 &= 6.02 \\
 t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}} \\
 &= \frac{24 - 25.3}{6.02} \\
 &= -0.22
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 df (35+35-2) = 68, t มีค่า -1.645 ค่าที่ ที่ได้จากการคำนวณ (-1.645) ซึ่งเชื่อได้ 95% ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ภายภาพชีวภาพของนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดกับกลุ่มที่มีการทดสอบย่อยประจำหน่วยไม่แตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination power) และค่าระดับความยาก (Degree of Difficulty) ของแบบทดสอบย่อย 3 ฉบับ และแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ 1 ฉบับ

สูตร

$$D = \frac{U - L}{N}$$

$$P = \frac{U + L}{2N} \times 100\%$$

เมื่อ

D แทนค่าอำนาจจำแนก

P แทนค่าระดับความยาก

U แทนจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ทำถูก

L แทนจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ทำถูก

N แทนจำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

( N = 19 สำหรับแบบทดสอบย่อย และ

N = 25 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ )

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 6 ตารางวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าระดับความยาก (P)  
ของแบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 1

ข้อ	U	L	P	D	ข้อ	U	L	P	D
1	17	3	52.6	0.73	21	15	4	49.9	0.57
2	15	4	49.9	0.57	22	14	4	47.4	0.52
3	16	11	71.0	0.26	23	17	9	68.4	0.42
4	18	7	65.7	0.52	24	16	10	68.4	0.31
5	16	5	55.2	0.57	25	12	3	39.4	0.5
6	17	8	65.7	0.47	26	14	7	55.2	0.36
7	15	3	47.3	0.63	27	15	8	60.5	0.46
8	13	4	44.7	0.47	28	16	5	55.2	0.57
9	15	8	60.5	0.36	29	11	4	39.4	0.36
10	16	10	68.4	0.31	30	13	5	47.3	0.46
11	14	9	60.5	0.26	31	12	5	44.7	0.36
12	17	11	73.7	0.31	32	15	10	65.7	0.26
13	13	2	39.4	0.57	33	14	6	52.6	0.42
14	15	4	49.9	0.57	34	17	11	73.6	0.31
15	16	6	57.8	0.52	35	12	3	39.4	0.47
16	12	5	44.7	0.36	36	16	10	68.4	0.31
17	14	7	55.2	0.36	37	11	4	39.4	0.36
18	16	12	73.6	0.21					
19	15	8	60.5	0.36					
20	18	11	76.3	0.36					

ตารางที่ 7 ตารางวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าระดับความยาก (P) ของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2

ข้อ	U	L	P	D
1	14	4	47.3	0.52
2	17	9	68.4	0.42
3	16	10	68.4	0.31
4	14	4	47.3	0.52
5	17	11	73.6	0.31
6	13	6	49.9	0.36
7	15	5	52.6	0.52
8	16	8	63.1	0.42
9	14	7	55.2	0.36
10	15	8	60.5	0.36
11	18	11	76.3	0.36
12	12	4	42.1	0.42
13	13	5	47.3	0.42
14	15	7	57.8	0.42
15	12	3	39.4	0.47
16	11	4	39.4	0.36
17	17	3	52.6	0.73
18	16	7	60.5	0.47
19	17	10	71.0	0.36
20	15	8	60.5	0.36

ข้อ	U	L	P	D
21	14	6	52.6	0.42
22	15	7	57.8	0.42
23	13	8	55.2	0.26
24	17	12	76.3	0.26
25	12	4	42.1	0.42

ตารางที่ 8 ตารางวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าระดับความยาก (P)

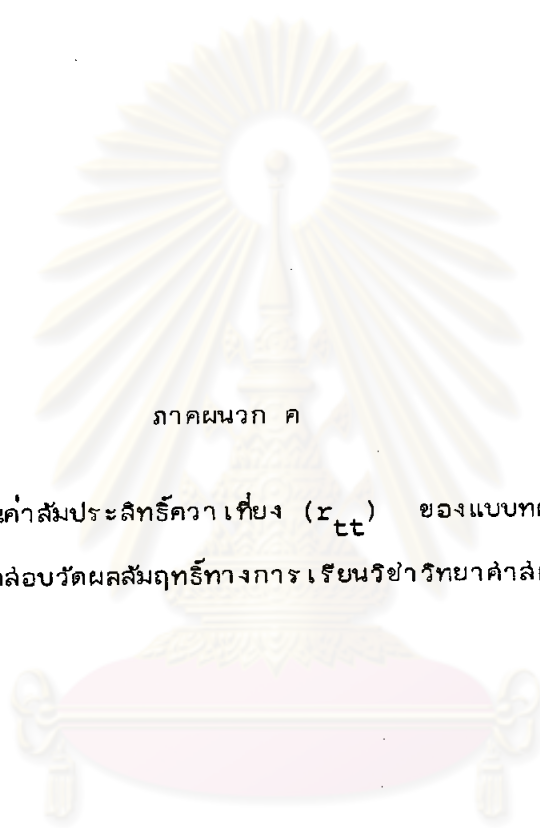
ของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 3

ข้อ	U	L	P	D	ข้อ	U	L	P	D
1	13	4	44.7	0.47	21	13	6	49.9	0.36
2	13	5	47.3	0.42	22	14	9	60.5	0.26
3	14	7	55.2	0.36	23	15	6	55.2	0.47
4	15	8	60.5	0.36					
5	17	11	73.6	0.31					
6	11	4	39.4	0.31					
7	14	4	47.3	0.52					
8	14	7	55.2	0.36					
9	12	5	44.7	0.36					
10	17	11	73.6	0.31					
11	16	6	57.8	0.52					
12	15	5	52.6	0.52					
13	13	5	47.3	0.42					
14	12	5	44.7	0.36					
15	15	7	57.8	0.42					
16	15	4	49.9	0.57					
17	16	8	63.1	0.42					
18	12	4	42.1	0.42					
19	10	2	31.5	0.42					
20	14	5	49.9	0.47					

ตารางที่ 9 ตารางวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าระดับความยาก (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

ข้อ	U	L	P	D
1	20	6	52	0.56
2	21	15	72	0.24
3	23	17	80	0.24
4	19	10	58	0.36
5	22	12	68	0.4
6	17	8	56	0.36
7	20	10	60	0.4
8	18	6	54	0.36
9	16	8	48	0.32
10	21	11	62	0.4
11	18	7	50	0.44
12	18	9	54	0.36
13	22	12	68	0.4
14	20	8	56	0.48
15	17	10	54	0.28
16	19	11	60	0.32
17	21	12	66	0.36
18	18	8	52	0.4
19	23	13	78	0.4
20	21	9	60	0.48

ข้อ	U	L	P	D
21	23	13	78	0.4
22	21	12	66	0.36
23	19	11	60	0.32
24	22	12	68	0.4
25	20	14	68	0.24
26	18	11	58	0.28
27	19	9	56	0.4
28	18	10	56	0.32
29	17	9	52	0.32
30	20	11	62	0.36
31	19	10	58	0.36
32	24	14	76	0.4
33	20	11	62	0.36
34	19	10	58	0.36
35	22	16	76	0.24
36	19	9	56	0.4
37	18	10	56	0.32
38	18	5	46	0.52
39	24	13	74	0.44
40	19	10	58	0.36



ภาคผนวก ค

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ควาเที่ยง ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบย่อย 3 ฉบับ  
และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## การวิเคราะห์หาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ

สูตร KR - 20

$$r = \frac{K}{K-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s} \right\}$$

$r$  คือ สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ

$K$  คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมด

$p$  คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง =  $\frac{\text{จำนวนที่มีผู้ทำได้}}{\text{จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด}}$

$q$  คือ สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ =  $\frac{\text{จำนวนที่มีผู้ทำผิด}}{\text{จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด}}$

$$= 1 - p$$

$s^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ตารางหาค่ามัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดลอง  
ใช้แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1

x	f	fx	fx <sup>2</sup>
35	5	175	6125
32	3	96	3072
31	6	186	5766
30	4	120	3600
28	3	84	2352
27	5	135	3645
26	8	208	5408
25	4	100	2500
24	3	72	1728
23	4	92	2116
22	4	88	1936
21	5	105	2205
20	2	40	800
19	1	19	361
18	3	54	972
17	4	28	1156
16	2	32	512
14	3	42	588
13	1	13	169
	N =70	$\Sigma fx = 1688$	$\Sigma fx^2 = 45011$

ก. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{1688}{70} \\ &= 24.11\end{aligned}$$

ข. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{45011}{70} - \left(\frac{1688}{70}\right)^2} \\ &= \sqrt{643.0 - 581.49} \\ &= \sqrt{61.46} \\ &= 7.84\end{aligned}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 11 ตารางหาค่ามัธยฐาน เลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2

x	f	fx	fx <sup>2</sup>
23	4	92	2116
22	3	66	1452
21	4	84	1764
20	10	200	4000
19	6	114	2166
18	10	180	3240
17	7	119	2023
16	9	144	2304
15	5	75	1125
14	3	42	588
13	2	26	338
12	2	24	288
11	4	44	484
10	1	10	100
	N = 70	$\Sigma fx = 1220$	$\Sigma fx^2 = 22870$

ก. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{N} \\ &= \frac{1220}{70} \\ &= 17.42\end{aligned}$$

ข. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{22870}{70} - \left(\frac{1220}{70}\right)^2} \\ &= \sqrt{326.71 - 303.45} \\ &= \sqrt{23.26}\end{aligned}$$

$$= 4.82$$

ศูนย์วิทยพัทพักร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ตารางหาค่ามัธยฐาน เลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบย่อย ฉบับที่ 3

x	f	fx	fx <sup>2</sup>
21	4	84	1764
20	10	200	4000
19	8	152	2888
18	13	234	4212
17	9	153	2601
16	10	160	2560
15	8	120	1800
14	2	28	392
13	1	13	169
12	2	24	288
11	1	11	121
10	2	20	200
	N = 70	$\Sigma fx = 1199$	$\Sigma fx^2 = 22194$

ศูนย์วิทยุพัทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก. หาค่ามัธยฐานเลขคณิต

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\Sigma fx}{N} \\ &= \frac{1199}{70} \\ &= 17.13\end{aligned}$$

ข. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{\Sigma fx^2}{N} - \left(\frac{\Sigma fx}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{22194}{70} - \left(\frac{1199}{70}\right)^2} \\ &= \sqrt{317.06 - 293.38} \\ &= \sqrt{23.68} \\ &= 4.87\end{aligned}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 13 ตารางหาค่ามัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

x	f	fx	fx <sup>2</sup>	x	f	fx	fx <sup>2</sup>
37	3	111	4107	25	2	50	1250
36	6	216	3888	24	3	72	1728
35	4	140	4900	23	5	115	2645
34	4	136	4624	22	3	66	1452
33	10	330	10890	21	2	42	882
32	5	160	5120	20	3	60	1200
31	4	124	3844	19	2	38	722
30	2	60	1800	18	2	36	648
29	5	145	4205	17	2	34	578
28	3	84	2352	15	1	15	225
27	2	54	1458	13	2	26	338
26	3	78	2028	12	2	24	288
					N=90	Σfx=2216	Σfx <sup>2</sup> =61172

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก. หาค่ามัธยเลขคณิต

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{\sum fX}{N} \\ &= \frac{2216}{90} \\ &= 2462\end{aligned}$$

ข. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\begin{aligned}s &= \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{61172}{90} - \left(\frac{2216}{90}\right)^2} \\ &= \sqrt{679.69 - 606.25} \\ &= \sqrt{73.44} \\ &= 8.57\end{aligned}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ตารางหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1

ข้อ	p	q	pq
1	.53	.47	.2491
2	.50	.50	.2500
3	.71	.29	.2059
4	.66	.34	.2244
5	.55	.45	.2475
6	.66	.34	.2244
7	.47	.53	.2491
8	.45	.55	.2475
9	.60	.40	.2400
10	.68	.32	.2176
11	.60	.40	.2400
12	.73	.27	.1971
13	.39	.61	.2376
14	.50	.50	.2500
15	.58	.42	.2436
16	.45	.55	.2475
17	.55	.45	.2475
18	.60	.40	.2400

ข้อ	p	q	pq
20	.76	.24	.1824
21	.50	.50	.2500
22	.47	.53	.2491
23	.68	.32	.2176
24	.68	.32	.2176
25	.39	.61	.2379
26	.55	.45	.2475
27	.60	.40	.2400
28	.55	.45	.2475
29	.39	.61	.2379
30	.47	.53	.2491
31	.45	.55	.2475
32	.66	.34	.2244
33	.53	.47	.2491
34	.71	.29	.2059
35	.39	.61	.2379
36	.68	.32	.2176
37	.39	.61	.2379
			$\Sigma pq = 8.6481$

$$\begin{aligned} r_{tt} &= \frac{37}{36} \left( 1 - \frac{8.6481}{61.46} \right) \\ &= \frac{37}{36} (1 - 0.1407) \\ &= \frac{37}{36} (0.8593) \\ &= 0.883 \end{aligned}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 15 ตารางหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 2

ข้อ	p	q	pq	ข้อ	p	q	pq
1	.74	.26	.1924	14	.58	.42	.2436
2	.68	.32	.2176	15	.66	.34	.2244
3	.68	.32	.2176	16	.39	.61	.2379
4	.47	.53	.2491	17	.53	.47	.2491
5	.74	.26	.1324	18	.60	.40	.2400
6	.50	.50	.2500	19	.71	.29	.2059
7	.53	.47	.2491	20	.60	.40	.2400
8	.63	.37	.2331	21	.53	.47	.2491
9	.55	.45	.2475	22	.58	.42	.2436
10	.60	.40	.2400	23	.55	.45	.2475
11	.76	.24	.1824	24	.76	.24	.1824
12	.42	.58	.2436	25	.68	.32	.2176
13	.47	.53	.2491				$\Sigma pq = 5.7450$

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\begin{aligned}r_{tt} &= \frac{25}{24} \left( 1 - \frac{5.7450}{23.26} \right) \\&= \frac{25}{24} (1 - 0.2469) \\&= \frac{25}{24} (0.7531) \\&= 0.784\end{aligned}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ตารางหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 3

ข้อ	p	q	pq	ข้อ	p	q	pq
1	.45	.55	.2475	13	.47	.53	.2491
2	.47	.53	.2491	14	.45	.55	.2475
3	.55	.45	.2475	15	.58	.42	.2436
4	.60	.40	.2400	16	.50	.50	.2500
5	.74	.26	.1924	17	.63	.37	.2331
6	.66	.34	.2244	18	.42	.58	.2436
7	.74	.26	.1924	19	.31	.69	.2139
8	.55	.45	.2475	20	.50	.50	.2500
9	.45	.55	.2475	21	.50	.50	.2500
10	.74	.26	.1924	22	.60	.40	.2400
11	.58	.42	.2436	23	.55	.45	.2475
12	.53	.47	.2491				
						$\Sigma pq$	= 5.4417

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

$$\begin{aligned}r_{tt} &= \frac{23}{22} \left( 1 - \frac{5.4417}{23.68} \right) \\&= \frac{23}{22} \left( 1 - 0.2298 \right) \\&= \frac{23}{22} (0.7702) \\&= 0.805\end{aligned}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ตารางหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	p	q	pq	ข้อ	p	q	pq
1	.52	.48	.2436	21	.72	.28	.2016
2	.72	.28	.2016	22	.66	.34	.2244
3	.80	.20	.1600	23	.60	.40	.2400
4	.58	.42	.2436	24	.68	.32	.2176
5	.68	.32	.2176	25	.68	.32	.2176
6	.50	.50	.2500	26	.58	.42	.2436
7	.60	.40	.2400	27	.56	.44	.2464
8	.54	.46	.2484	28	.56	.44	.2464
9	.48	.52	.2496	29	.52	.48	.2496
10	.64	.36	.2176	30	.62	.38	.2356
11	.50	.50	.2500	31	.58	.42	.2436
12	.54	.46	.2484	32	.76	.24	.1824
13	.68	.32	.2176	33	.62	.38	.2356
14	.56	.44	.2464	34	.58	.42	.2436
15	.54	.46	.2484	35	.76	.24	.1824
16	.60	.40	.2400	36	.56	.44	.2464
17	.66	.34	.2244	37	.56	.44	.2464
18	.52	.48	.2496	38	.46	.54	.2484
19	.72	.28	.2016	39	.74	.26	.1924
20	.60	.40	.2400	40	.58	.42	.2436
						$\Sigma pq =$	9.226

$$\begin{aligned}r_{tt} &= \frac{40}{39} \left( 1 - \frac{9.226}{73.44} \right) \\ &= \frac{40}{39} \left( 1 - 0.1256 \right) \\ &= \frac{40}{39} (0.874) \\ &= 0.897\end{aligned}$$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายชื่อ ผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยคณบดี อาจารย์ บงลือ รัตติมาศ อาจารย์ภาควิชาสัตตศึกษา คณะครูค้ำถัด จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยคณบดี อาจารย์ ทิมพันธ์ เตชะคุปต์ อาจารย์ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครูค้ำถัด หน่วยงานโรงเรียนลาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยคณบดี อาจารย์ รัตน์ ชิงห์ อาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยค้ำถัด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนการสอนระยะยาว

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ (ว.016) เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและ  
อุตสาหกรรม ใช้เวลาสอน 13 คาบ ดังนี้

- |          |   |
|----------|---|
| คาบที่ 1 | 1. ทรัพยากร-สมบัติของชาติ                                 |
|          | 2. ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม                          |
| คาบที่ 2 | 3. ทรัพยากรที่ดิน   |
|          | 3.1 เครื่องปั้นดินเผาและเครื่องเคลือบดินเผา               |
|          | การทดลองที่ 1 การทำเครื่องปั้นดินเผาอย่างง่าย             |
| คาบที่ 3 | 3.2 แก้ว  |
|          | 3.2.1 องค์ประกอบและสมบัติของแก้ว                          |
|          | 3.2.2 เทคโนโลยีกับผลิตภัณฑ์แก้ว                           |
|          | การทดลองที่ 2 การทำหลอดหยด หลอดนำกาชและการเป่าแก้ว        |
|          | 3.3 การอนุรักษ์ดิน  |
| คาบที่ 4 | 4. สินจากแร่  |
|          | 4.1 สินแร่-แร่โลหะ  |
|          | 4.1.1 การถลุงแร่  |
|          | การทดลองที่ 3 การแยกโลหะออกจากสินแร่                      |
| คาบที่ 5 | การทดลองที่ 4 การแยกสารละลายคอปเปอร์คลอไรด์ด้วยกระแสไฟฟ้า |
| คาบที่ 6 | 4.1.2 โลหะและโลหะผสม                                      |
|          | การทดลองที่ 5 โลหะผสมกับสมบัติบางประการ                   |
| คาบที่ 7 | 4.2 แร่โลหะ   |
|          | 4.2.1 แร่แคลไซต์และออปซิม                                 |
| คาบที่ 8 | การทดลองที่ 6 สมบัติของแคลเซียมซัลเฟต                     |

- คาบที่ 9                    4.2.2 แร่รัตนชาติ
- คาบที่ 10                   4.2.3 แร่เชื้อเพลิง
- 4.3 การอนุรักษ์ทรัพยากรแร่
- การทดลองที่ 7 การสีกร่อนของโลหะและการป้องกัน
- คาบที่ 11    5. ป่า-ที่มาแห่งปัจจัยสี่และความร่มเย็น
- 5.1 ป่าและผลิตผลจากป่า
- คาบที่ 12                   5.2 การอนุรักษ์ป่า
- 5.2.1 การปลูกป่าสงวน
- 5.2.2 ไม้อัดน้ำยา
- คาบที่ 13    6. น้ำ
- 6.1 ทะเลและผลิตผล
- การทดลองที่ 8 สารประกอบไอโอดีนในเกลือทะเล
- 6.2 ท้องทะเลไทยกับการอนุรักษ์

ในการทดลองสอน ได้จัดแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ 1 คือ
1. ทรัพยากรสมบัติของชาติ
  2. ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม
  3. ทรัพยากรจากดิน

หน่วยการเรียนรู้ 2 คือ

หน่วยการเรียนรู้ 3 คือ

6. น้ำ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กระบวนการสอน สดแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนเหมือนกันหมดทุกคาบเรียน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นขั้นนำ ใช้รูปภาพ คำถาม และวัสดุโดยรอบเป็นอุปกรณ์ในการ  
 เราให้เกิดการเรียนรู้

ตั้งแต่คาบที่ 2 ถึงคาบที่ 13 ใช้เสริมด้วยการทบทวนความรู้ใน  
 คาบที่แล้วด้วย

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นการสอน ได้จัดกิจกรรมให้นักเรียนหลายแบบด้วยกันคือ

1. ให้ทดลองวิทยาศาสตร์ในคาบที่ 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 13
2. อภิปรายผลการทดลอง
3. ยกตัวอย่างธรรมชาติใกล้ตัว เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหา
4. แข่งขันตอบปัญหาในวิชาการ

ขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นสรุป จะให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลที่ได้เรียนมา และช่วย  
 เสริมบ้างเป็นบางครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการสอนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

คาบที่ 1

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของคำว่าธรรมชาติได้
2. จำแนกประเภทของทรัพยากรได้
3. บอกข้อแตกต่างของทรัพยากรธรรมชาติชนิดหมุนเวียนและทรัพยากรธรรมชาติ  
สิ้นเปลืองได้
4. บอกความหมายของทรัพยากรธรรมชาติได้
5. สามารถจำแนกจำพวกของอุตสาหกรรมออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามเกณฑ์ที่  
เลือกใช้ได้

เนื้อเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง สิ่งที่ได้จากธรรมชาติ ซึ่งมีประโยชน์ต่อความเป็นอยู่  
ของมนุษย์ เช่น อากาศ น้ำ ดิน ป่าไม้ แร่ พืช และสัตว์ เป็นต้น

ทรัพยากรธรรมชาติ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ทรัพยากรธรรมชาติชนิดสิ้นเปลือง คือ เมื่อใช้จนหมดโลกแล้ว ไม่สามารถ  
สร้างขึ้นมาทดแทนใหม่ได้ (หรือทำได้ต้องใช้เวลายาวนานมาก เช่น  
น้ำมันปิโตรเลียม แร่ธาตุ ป่าไม้ เป็นต้น)
2. ทรัพยากรธรรมชาติ ชนิดหมุนเวียน คือ เมื่อใช้ไปแล้ว จะถูกธรรมชาติสร้าง  
ขึ้นมาทดแทนอยู่เสมอ เช่น อากาศ แสงอาทิตย์ น้ำ เป็นต้น

อุตสาหกรรม คือ กระบวนการผลิตหรือเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติจนสามารถ  
นำไปเป็นสินค้าได้ โดยการใช้เครื่องจักร หรือแรงงานคนช่วยและต้องอาศัยเทคโนโลยี  
ประกอบด้วย

อุตสาหกรรม แบ่งออกได้หลายประเภท ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการตัดสิน

1. ถ้าใช้หลักของการบริโภคและอุปโภคเป็นเกณฑ์จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ
  - ก. อุตสาหกรรมเกี่ยวกับการบริโภค
  - ข. อุตสาหกรรมเกี่ยวกับการอุปโภค
2. ถ้าใช้วัตถุประสงค์การนำไปใช้ประโยชน์แบ่งได้ 2 ประเภท
  - ก. อุตสาหกรรมผลิตผลทางการเกษตร
  - ข. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สิ่งก่อสร้างและผลิตภัณฑ์เคมี
3. ใช้จำนวนคนงาน เงินทุน และลักษณะหรือขนาดของอุตสาหกรรมเป็นเกณฑ์ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ
  - ก. อุตสาหกรรมหนัก ใช้เครื่องจักรและคนงานเป็นจำนวนมาก และเงินทุนจำนวนมากศาล
  - ข. อุตสาหกรรมขนาดย่อมหรือขนาดกลาง ใช้เครื่องจักรและคนงานจำนวนไม่มากนัก
  - ค. อุตสาหกรรมภายในครัวเรือน (ในครอบครัว) ใช้แรงงานจากสมาชิกในครอบครัว เป็นส่วนใหญ่ มีเครื่องจักรกลอย่างง่ายราคาถูก ช่วยทุนแรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการสอนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง ทรพย์จากดิน

คาบที่ 2

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถบอกวิธีทดลอง เพื่อตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในดินและขนาดของอนุภาคในดิน
2. สามารถบอกสมบัติของดินเหนียว
3. สามารถบอกได้ว่าชนิดของดินที่ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผาขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้ล้อย
4. สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงของดินเหนียว เมื่อได้รับความร้อน
5. สามารถปรับปรุงคุณภาพของดินให้เหมาะแก่การเพาะปลูกได้

เนื้อเรื่อง ทรพย์จากดิน

ดินประกอบด้วยอนุภาคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของหิน แร่ และการย่อยสลายของซากพืชซากสัตว์

การแบ่งแยกประเภทของดินตามแผนภาพที่ 1 หน้า 6 ในหนังสือแบบเรียนจะเห็นได้ว่าดินเป็นสารผสมที่ประกอบด้วยอนุภาคของสารหลายชนิดและสัดส่วนในการผสมของอนุภาคเหล่านี้แตกต่างกันไปในที่ต่าง ๆ ทำให้ดินมีสมบัติต่างกัน

ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมแก่การเพาะปลูกจะมีสารอินทรีย์ที่เรียกว่า ฮิวมัส ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของซากพืช ซากสัตว์ ดินชนิดนี้มักจะมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ เป็นดินร่วนซุย เก็บความชื้นได้ดีและมีช่องว่างทำให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

การทดลองที่ 1 การทำเครื่องปั้นดินเผาและเครื่องเคลือบดินเผา

วิธีทดลอง

1. นำดินเหนียวที่เตรียมไว้แล้วมานวดให้เข้ากันแล้วปั้นเป็นแผ่นเล็ก ๆ ขนาด 3 ซม. x 5 ซม. x 1 ซม. จำนวน 2 แผ่น สังเกต สีเนื้อดินและความแข็งแกร่ง บันทึกผล
2. นำแผ่นดินเหนียวทั้ง 2 แผ่นไปผึ่งให้แห้งประมาณ 2 วัน โดยผึ่งแผ่นหนึ่งในที่ร่มมีอากาศระบายได้ดี อีกแผ่นหนึ่งผึ่งไว้กลางแจ้ง สังเกตและบันทึกผล
3. เผาดินเหนียวที่แห้งแล้วทั้งสองแผ่นประมาณ 2 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น สังเกต การเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
4. หยตน้ำลงไปบนดินเหนียวที่เผาแล้วแผ่นหนึ่งใช้นิ้วสับดู บันทึกผล
5. ใช้พู่กันจุ่มน้ำยาเคลือบ ทาบนแผ่นดินเหนียวที่เหลืออีกแผ่นหนึ่งให้ทั่ว ทิ้งไว้จนแห้งนำไปเผาในเตาถ่านให้ร้อนประมาณ 3 ชั่วโมง บันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

รายการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	สี	เนื้อดิน	ความแข็งแกร่ง
แผ่นดินเหนียวที่ยังไม่แข็ง	ดำ	เหนียวแน่น	ไม่แข็ง
แผ่นดินเหนียวที่แห้งหลังจาก			
- ผึ่งในที่ร่ม	เทา	แน่น เรียบ	ไม่แข็ง
- ผึ่งกลางแจ้ง	เทา	แน่น ไม่เรียบ	ไม่แข็ง
หยตน้ำหลังเผา	น้ำตาล แดง	ซึม	แข็งแกร่ง
เผาเคลือบ	น้ำตาล แดง เป็น เงา	ไม่ซึม	แข็งแกร่ง

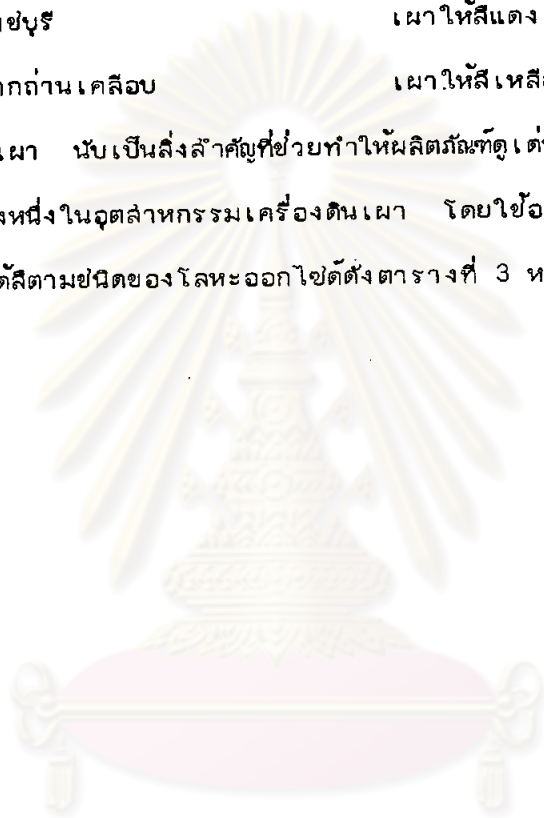
เมื่อเผาดินเหนียวซึ่งมีแร่บางชนิดในดินจะแปรสภาพและยึดดินไว้ด้วยกัน สีของดินเผา ก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดินเหนียวที่ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผาจากแหล่งต่าง ๆ ให้สีไม่เหมือนกัน เช่น

ดินเหนียว เกาสิน จากลำปาง เผาให้สีขาว

ดินเหนียวราชบุรี เผาให้สีแดง

ดินเหนียวจากถ่านเคลือบ เผาให้สีเหลือง น้ำตาลม่วงหรือน้ำเงิน

สีของเครื่องปั้นดินเผา นับเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์ดูเด่นงดงาม สีสิ่งนับเป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา โดยใช้ออกไซด์ของโลหะ ผสมกับดินปั้น แล้วเผาได้สีตามชนิดของโลหะออกไซด์ดังตารางที่ 3 หน้า 8



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกการสอนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง แก้ว

คาบที่ 3

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถบอกได้ว่าซิลิกาเป็นองค์ประกอบสำคัญของน้ำยาเคลือบและเนื้อแก้ว
2. ยกตัวอย่างสารที่ใช้เป็นสีในการเคลือบ
3. สรุปได้ว่าแก้ว มีสมบัติต่างกันเนื่องจากองค์ประกอบต่างกัน
4. สามารถบอกความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำผลิตภัณฑ์แก้วชนิดต่าง ๆ
5. สามารถบอกวิธีการอนุรักษ์ดินได้

เนื้อเรื่อง แก้ว

แก้วทางวิทยาศาสตร์ คือ ของแข็งที่เกิดจากการเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วของของเหลวโดยไม่ตกผลึก เพราะขณะที่เย็นลงนั้น ความหนืดของของเหลวเพิ่มขึ้นอย่างมากจนเกิดการแข็งตัวก่อนที่จะตกผลึก

แก้วมีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. แก้วที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
2. แก้วที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเรียกว่า แก้ววิทยาศาสตร์

แก้วธรรมชาติเท่าที่พบได้แก่ ออบซิเดียน ซิลิกา และเทกต์ไอต์

ออบซิเดียน เป็นหินจากภูเขาไฟ มีสีดำ เหลือง น้ำตาลอ่อน หรือเทา ประกอบด้วย

ซิลิกา 66-77 เปอร์เซ็นต์

ซิลิกา มักจะพบในทะเลทราย มีสีเหลืองอ่อนอมสีเขียวใบไม้ ประกอบด้วย

ซิลิกา 98 เปอร์เซ็นต์

เทกต์ไอต์ พบเป็นก้อนเล็ก ๆ จำนวนมากตามลุ่มแม่น้ำ และตามเกาะบางแห่ง มีรูปร่างเหมือนหยดน้ำ ปลายงอนแหลม มีรูพรุนทั่วไป มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า "มณีหยาดฟ้า"



แก้ววิทยาศาสตร์ คือ แก้วที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้

องค์ประกอบและสมบัติของแก้ว

แก้วแบ่งประเภทตามวัตถุดิบที่ใช้หลอมละลายได้ 3 ประเภท ดังนี้

ชนิดแก้ว	องค์ประกอบที่สำคัญ (คิดเป็นร้อยละ)				สัมประสิทธิ์การขยายตัวตามเส้นต่อองศาเซลเซียส	จุดอ่อนตัว (°C)
	ซิลิกอนไดออกไซด์	โซเดียมออกไซด์	แคลเซียมออกไซด์	โบรอนออกไซด์		
แก้วธรรมดา	67.9	14.7	5.5	1.4	$9.2 \times 10^{-6}$	550
แก้วทนไฟ	80.6	4.4	-	13.0	$3.3 \times 10^{-6}$	815
แก้วควอตซ์	100	-	-	-	$0.54 \times 10^{-6}$	1625

#### เทคโนโลยีกับผลิตภัณฑ์แก้ว

การผลิตแก้วเป็นรูปพรรณต่าง ๆ นั้น อาจทำด้วยมือโดยตลอดหรืออาจใช้เครื่องจักรโดยตลอดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณในการผลิต และความละเอียดประณีตของรูปพรรณ แก้วที่ผลิตด้วยมือมีราคาค่อนข้างแพง ในการผลิตแก้วด้วยมือ ผู้ผลิตจะใช้หลอดเป่าแก้ว ซึ่งทำด้วยเหล็กเป็นท่อกวางด้านหนึ่งใช้เป็นปลายสำหรับปากเป่า ส่วนอีกปลายหนึ่งมีลักษณะบ้านคล้ายปากแตร เพื่อใช้ตักแก้วให้ติดขึ้นมาจากเตาหลอม

#### การทดลองที่ 2 การทำหลอดหยด หลอดนำกาชและการเป่าแก้ว

วิธีทดลอง 1. นำหลอดแก้วยาว 50 ซม. มาตัดออกเป็น 2 ท่อน ให้ท่อนหนึ่งยาว 20 ซม. โดยใช้ตะไบคม ๆ กรัดให้แรงตรงบริเวณที่ต้องการตัดเพียงครั้งเดียวแล้วสีตรงบริเวณนั้นโดยให้นิ้วหัวแม่มือแต่ละข้างอยู่คนละด้านของรอยตะไบ ออก

แรงดึงหลอดแก้ว โดยกดหัวแม่มือเบา ๆ หลอดแก้วจะหักออกจากกัน

2. ลนไฟตรงรอยหักเพื่อลบส่วนที่คม
3. นำหลอดแก้วยาว 20 ซม. มาลนไฟตรงกลางหมุนหลอดแก้วไปรอบ ๆ ให้บริเวณตรงกลางหลอดอยู่ในเปลวไฟตลอดเวลา เมื่อหลอดแก้วอ่อนตัวให้ดึงยึดหลอดแก้วจนได้หลอดแก้วที่ตรงกลางคอดเรียว เส้นผ่าศูนย์กลางตรงที่เรียวเล็กที่สุดประมาณ 0.2 ซม.
4. วางทิ้งไว้ให้เย็นบนแผ่นกระดาษแข็ง แล้วส่งไข่ตะไบตัดตรงกลางของหลอดแก้ว ส่วนที่เรียวออกจากกัน จะได้หลอดหยด 2 อัน
5. นำหลอดแก้วที่เหลืออีกท่อนหนึ่ง มาลนไฟจนที่ปลายด้านหนึ่งหลอมละลายติดกัน เป็นลูกกลมเล็ก ๆ แล้วเป่าให้เป็นรูปกระเปาะแก้ว
6. วางลงบนแผ่นกระดาษแข็งทิ้งไว้ให้เย็นแล้วส่งไข่ตะไบตัดตรงที่เป็นกระเปาะออก ให้เหลือหลอดแก้วยาว 20 ซม.
7. นำหลอดแก้วที่ตัดและลบคมจากข้อ 6 มาลนไฟตรงบริเวณที่ห่างจากปลายด้านหนึ่งประมาณ 6 ซม. เมื่อหลอดแก้วเริ่มอ่อนตัว ค่อย ๆ ดัดให้งอช้า ๆ เป็นรูปหลอด นำก้ำาซี ระวังอย่าให้หลอดตัน

สรุป จากการทดลองง่าย ๆ แสดงให้เห็นว่า แก้วมีสมบัติที่สามารถทำให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ตามต้องการ

การอนุรักษ์ดิน ควรใช้ดินให้มีประโยชน์ให้มากที่สุดและอย่า

1. การใช้ดินผิดประเภท เช่น ทำไร่เลื่อนลอย การถมที่ที่อุดมสมบูรณ์เพื่อการอุตสาหกรรม
2. การทำให้ดินเสื่อมโทรม ซึ่งมีสาเหตุสำคัญมาจากชาวไร่ชาวนาไม่มีความรู้เรื่องการ  
ใช้ดินให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า

บันทึกการล่นประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง ลินจากแร่

คาบที่ 4

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถสรุปได้ว่าหลักการถลุงแร่ที่ประกอบด้วยโลหะออกไซด์และโลหะซัลไฟด์ .
2. ทำการทดลอง เพื่อแสดงว่าการถลุงแร่ต้องใช้พลังงานความร้อน เพื่อแยกแร่ที่ต้องการใช้
3. สามารถบรรยาย วิธีทดสอบสมบัติบางประการของโลหะได้ เช่น ความมันวาว ความแข็ง การนำไฟฟ้า การนำความร้อน เป็นต้น

เนื้อเรื่อง ลินจากแร่

แร่เป็นสินค้าออกที่สำคัญรองไปจากสินค้าที่เป็นผลผลิตทางการเกษตรนับได้ว่าแร่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างยิ่ง

แร่ อาจจำแนกออกเป็นชนิดต่าง ๆ ตามล่นประกอบทางเคมีหรือตามล่นบัตินทางกายภาพ

เป็น

1. แร่โลหะ
2. แร่อโลหะ
3. แร่รัตนชาติ
4. แร่เชื้อเพลิง

หรืออาจจำแนกตามคุณสมบัติทางเศรษฐกิจ เป็น

- ก. แร่ประกอบหิน
- ข. แร่เศรษฐกิจ

แร่ประกอบหิน หมายถึง แร่ที่เป็นส่วนประกอบของหินซึ่งใช้เป็นหลักในการบ่งบอกถึงชนิดของหิน เช่น หินแกรนิต ประกอบด้วยแร่ควอร์ตซ์, เฟลด์สปาร์และไมกา หินปูนประกอบด้วยแร่แคลไซต์ เป็นต้น

แร่เศรษฐกิจหรือแร่อุตสาหกรรม หมายถึง แร่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ หรือมีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมต่าง ๆ แบ่งออกเป็นแร่โลหะแร่โลหะต่าง ๆ

สินแร่โลหะ แร่ประกอบด้วยธาตุหรือสารประกอบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีแร่เพียงไม่กี่ชนิดที่เกิดเป็นธาตุอิสระ เช่น แร่ทองคำ ทองแดง, เงิน พลาตินัม ส่วนใหญ่จะพบแร่ในรูปของสารประกอบพวก ออกไซด์, คาร์บอเนต หรือ ซัลไฟด์ แร่ที่มีโลหะเป็นส่วนประกอบพบอยู่มากและมีมูลค่าคุ้มต่อการลงทุน เรียกว่า สินแร่

กระบวนการขั้นสุดท้ายในการแยกธาตุหรือโลหะที่บริสุทธิ์ออกจากสินแร่ เรียกว่า การถลุงแร่

การถลุงแร่ เนื่องจากสินแร่เป็นสารประกอบ การถลุงแร่จึงต้องอาศัยหลักการทางเคมีหลายอย่าง เพื่อให้ได้สารประกอบนั้น ๆ แยกตัวให้ธาตุอิสระ

การทดลอง 3 การแยกโลหะออกจากสินแร่

- วิธีทดลอง
1. ตักคอปเปอร์ออกไซด์ประมาณ 0.75 กรัม ใส่ลงไปในถ้วยกระเบื้องเคลือบทนไฟ แล้วตักผงถ่านบริสุทธิ์ประมาณเท่ากัน โรยลงไปในคอปเปอร์ออกไซด์ สังเกตลักษณะของสารก่อนเผา บันทึกผลแล้วปิดฝาถ้วยกระเบื้องเคลือบ
  2. เผาด้วยตะเกียงอัลกอฮอล์ประมาณ 15 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เป็น
  3. เปิดฝาดูออกค้อย ๆ เทสารบางส่วนทิ้ง สังเกตสารที่เหลือติดอยู่ในถ้วยกระเบื้องเคลือบ บันทึกผล
  4. ทำการทดลองซ้ำ ข้อ 1-3 โดยใส่สารเต็มแต่ไม่ต้องปิดฝาดูถ้วยกระเบื้องเคลือบ

## ตารางบันทึกผลการทดลอง

รายการ	ลักษณะของสาร
ก่อนเผา	
หลังเผา ก. เมื่อปิดฝาถ้วย ข. เมื่อเปิดฝาถ้วย	

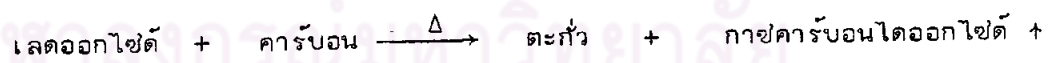


ก๊าซ 1 เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

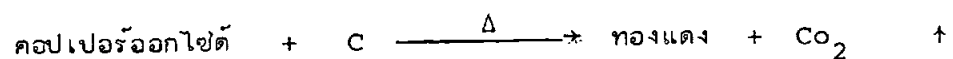
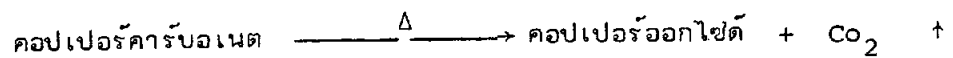
หรือ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์

หรือ ก๊าซ คาร์บอน

การถลุงเหล็กไฟต์



การถลุงคอปเปอร์คาร์บอเนต



บันทึกการสอนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง การแยกสารละลายคอปเปอร์คลอไรด์ด้วยกระแสไฟฟ้า

คาบที่ 5

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถสรุปหลักการถลุงแร่โดยใช้ไฟฟ้าได้
2. สามารถทำการทดลอง เพื่อแสดงว่าการถลุงแร่ด้วยไฟฟ้าจะต้องทำให้เป็นสารละลายก่อน
3. เปรียบเทียบกระบวนการถลุงแร่ชนิดต่าง ๆ จากแผนภาพที่ให้ไว้

เนื้อเรื่อง การแยกสารละลายคอปเปอร์คลอไรด์ด้วยกระแสไฟฟ้า

การทดลองที่ 4 การแยกสารละลายคอปเปอร์คลอไรด์ด้วยกระแสไฟฟ้า

- วิธีทดลอง
1. ใส่น้ำละลายคอปเปอร์คลอไรด์ลงในอุปกรณ์แยกสารละลายด้วยไฟฟ้า ประมาณ  $\frac{2}{3}$  ของภาชนะ
  2. ต่อขั้วทั้งสองเข้ากับแบตเตอรี่ 6 โวลต์ ให้ครบวงจร
  3. สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลตั้งแต่เริ่มต่อวงจรและหลังจากนั้น ประมาณ 5-10 นาที

รายการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้		
	ขั้วบวก	ขั้วลบ	สารละลาย
ก่อนต่อวงจร			
หลังต่อวงจร 5 - 10 นาที			

สรุป เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าลงไปในสารละลายเกลือของโลหะจะทำให้เกลือของโลหะแยก  
 สลายออกจากกันในรูปแบบของ อีออน อีออนที่มีประจุบวกจะเคลื่อนที่ไปยังขั้วลบ และ  
 อีออนที่มีประจุลบจะเคลื่อนที่ไปยังขั้วบวก หลักการนี้สามารถนำมาใช้ในการถลุงแร่  
 ได้ จากการทดลองเมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าลงไปในสารละลายคอปเปอร์คลอไรด์  
 คอปเปอร์อีออนที่มีประจุบวก ก็จะเคลื่อนที่ไปยังขั้วลบเมื่อรับอิเล็กตรอนที่ขั้วนั้นแล้ว  
 ก็เกิดเป็นอะตอมของธาตุทองแดง เราจึงเห็นทองแดง เคลือบอยู่บนผิวของอิเล็กตรอน  
 (ขั้วลบ) การแยกโลหะโดยวิธีนี้ได้โลหะบริสุทธิ์สูงถึง 99.9 เปอร์เซ็นต์



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## บันทึกการสอนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง โลหะและโลหะผสม

คาบที่ 6

เวลา 50 นาที

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถบอกส่วนประกอบของโลหะบางชนิดได้ เช่น ทองเหลือง, เหล็กกล้าผสม, นิกเกิล เป็นต้น
2. สามารถบอกคุณสมบัติของโลหะที่เหมาะสมกับงานต่าง ๆ ได้โดยการเปรียบเทียบสมบัติเฉพาะอย่างของโลหะแต่ละชนิด
3. สามารถบอกสาเหตุของการผลิตโลหะผสมขึ้นใช้งาน
4. สามารถยกตัวอย่างโลหะผสมที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้สัก 5 ชนิดพร้อมทั้งบอกถึงคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้งานนั้น ๆ

## เนื้อเรื่อง โลหะและโลหะผสม

การนำโลหะมาใช้ประโยชน์นั้นต้องอาศัยสมบัติเฉพาะตัวทั้งทางกายภาพและทางเคมีของโลหะแต่ละชนิดเพื่อจะช่วยให้เกิดประโยชน์ได้มากที่สุดให้นักเรียนศึกษาสมบัติต่าง ๆ ของโลหะจาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 8 สัมบัติต่าง ๆ ของโลหะ

โลหะ	จุดหลอม เหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	ความหนาแน่น (g/cm <sup>3</sup> )	การนำความร้อน (หน่วย)	การนำไฟฟ้า (หน่วย)
ทองแดง	1083	2600	9.0	390	57.9
ตะกั่ว	327	1740	11.4	37	4.8
สังกะสี	419	906	7.1	112	16.0
ดีบุก	232	2270	7.3	63	8.5
เงิน	961	2210	10.5	418	60.0
เหล็ก	1540	3000	7.9	78	9.6
ทอง	1063	2970	19.3	310	45.0
อลูมิเนียม	660	2450	2.7	190	36.6

การศึกษาสมบัติเฉพาะตัวของโลหะทำให้เราสามารถนำโลหะไปเปลี่ยนรูปหรือแปรรูปเป็นสิ่งของหรือทำเป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรได้ตามวัตถุประสงค์ การแปรรูปโลหะ อาจทำได้หลายวิธี เช่น การหล่อแบบ การดึงหรืออัดให้เป็นเส้นหรือเป็นแท่ง การทุบหรือการรีดให้เป็นแผ่นบาง ๆ

โลหะที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของโลหะผสม เพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ

การทดลอง 5 โลหะผสมกับสมบัติบางประการ

- วิธีการทดลอง
1. ใส่ทรายขึ้นลงในกล่องไม้ขีดไฟให้เต็มแล้วทำเบ้าเล็ก ๆ 3 เบ้า
  2. ใส่ดีบุก 1 กรัม ลงไปในเบ้ากระเบื้องแล้วเผาจนละลายเทลงไปในเบ้า

ที่ 1

3. เผาตะกั่ว 1 กรัมในเบ้ากระเบื้องจนละลายแล้วเทลงไปในเบ้าที่ 2
4. เผาตะกั่ว 1 กรัม ในเบ้ากระเบื้องจนละลายแล้วเติมดีบุกปริมาณเท่ากัน  
คนให้เข้ากันจนละลายสังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล แล้วเทลงไปใน  
เบ้าที่ 3
5. ใช้คีมคีบโลหะที่หล่อออกจากเบ้าที่ละอัน ทำให้เย็นลง โขเอาน้ำเย็นราด  
ทำเครื่องหมายให้ชัดเจนว่าโลหะที่หล่อคืออะไร สังเกตลักษณะและบันทึกผล
6. วางโลหะที่ผสมได้ ดีบุก ตะกั่ว และตะกั่วบัดกรีขนาดเท่ากันลงบนฝา  
กระป๋องให้ห่างกันเป็นระยะเท่ากันแล้ว เเผาโดยให้เปลวไฟอยู่ตรงกลาง  
ฝากระป๋อง สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

สรุป โลหะผสมมีมากมายหลายชนิด ซึ่งมนุษย์ได้คิดประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อให้ได้วัสดุที่ผสมปฏิบัติตาม  
ประโยชน์ที่ต้องการใช้สอย ดังตาราง

ส่วนประกอบของ โลหะผสมบางชนิด

โลหะผสม	ส่วนประกอบ	ประโยชน์
ทองเหลือง	ทองแดง + สังกะสี + ดีบุก	เครื่องใช้ต่าง ๆ เช่นหม้อ, กลอนประตู กะทะทองเหลือง
เหล็กกล้าผสม นิโครม	เหล็ก + โครเมียม นิเกิล + โครเมียม + เหล็ก	เครื่องใช้ เช่น ช้อนล้อม, ฝัด เครื่องใช้ไฟฟ้า ประเภทที่ให้ความ ความร้อน
นาก	ทองคำ + ทองแดง	เครื่องใช้ เครื่องประดับ
ตะกั่วบัดกรี	ตะกั่ว + ดีบุก	เชื่อมโลหะ

โลหะผสม	ส่วนประกอบ	ประโยชน์
ฮัสนิโค	อลูมิเนียม + นิกเกิล + โคบอลต์	ใช้ทำแม่เหล็กอย่างดี
แมกเนเซียม	แมกนีเซียม + อลูมิเนียม	ส่วนประกอบของเครื่องบิน
ทองสัมฤทธิ์	ทองแดง + ดีบุก	เครื่องประดับและพระพุทธรูป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการสอนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง แร่โลหะ

คาบที่ 7

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถยกตัวอย่างแร่ที่ไม่ต้องถลุงก่อนนำมาใช้งาน
2. สามารถบอกประโยชน์ของแร่ที่ไม่ต้องถลุงที่นำมาใช้งานบางประการ
3. สามารถหลักการในการเตรียมซิลิเกตจากซิลิเกตคาร์บอเนตได้
4. สามารถบอกหลักการในการเตรียมซิลิเกตไฮดรอกไซด์จากซิลิเกตคาร์บอเนตได้

เนื้อเรื่อง แร่โลหะ

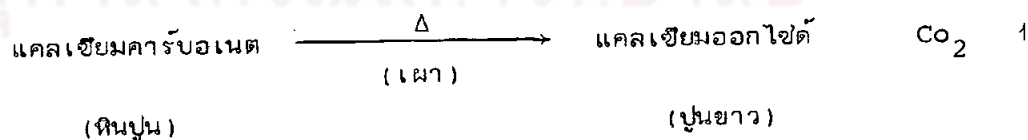
แร่ประกอบหินบางชนิด เช่น เฟลด์สปาร์ แคลไซต์ กราไฟท์ ทราายแก้ว ฟอสเฟต ฟลูออไรต์ แบไรต์ เกลือหิน โปแตชและอิปซิม ตลอดจนแร่รัตนชาติ แร่เชื้อเพลิง ถือเป็นแร่โลหะที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม

แคลไซต์และอิปซิม

แคลไซต์มีองค์ประกอบเป็นแคลเซียมคาร์บอเนตและเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของหินปูนและหินอ่อน

- หินปูนใช้ทำปูนซีเมนต์ ปูนขาว หินก่อสร้าง
- หินอ่อน ใช้เป็นวัสดุก่อสร้างและเครื่องตกแต่งอาคาร

วิธีการผลิตปูนขาวจากหินปูน



แร่ปอซซัมหรือที่เรียกว่า เกลือสีด มีรูปร่างเป็นผลึกสีขาว มีแคลเซียมซิลเฟตเป็นองค์ประกอบใช้ทำปูนซีเมนต์ ปูนปลาสเตอร์ แผ่นอิฐบอรัด แปะนวล ฮอร์ค ปูน และไฮดรอลมเต้าหู้ตัว เหลืองทำให้แข็งตัว



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการล่อนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง สัมบัติของแคลเซียมซัลเฟต

คาบที่ 8

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

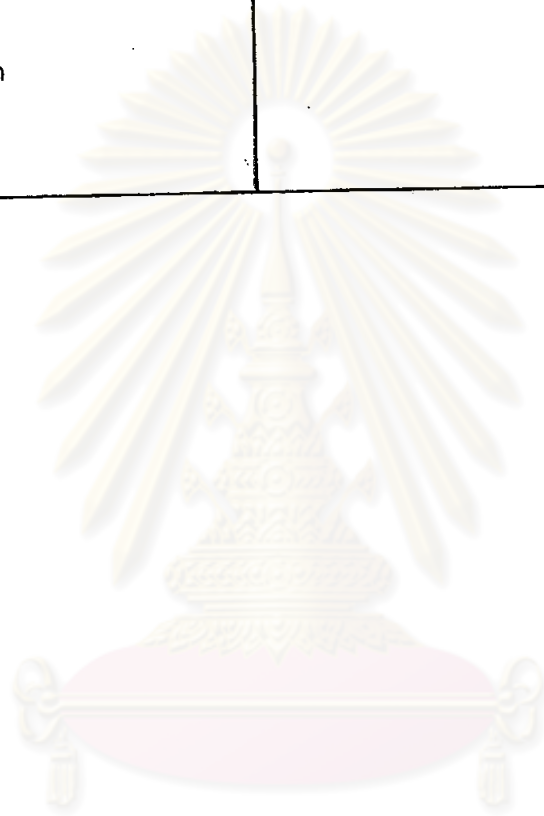
1. บอกวิธีทดลอง เพื่อแสดง สัมบัติของปูนปลาสเตอร์
2. บอกความสำคัญของน้ำฉลิกในส่วนประกอบปูนปลาสเตอร์ได้
3. บอกได้ว่าปูนปลาสเตอร์เตรียมได้จากการเผาแร่ยิปซัม
4. บอกได้ว่าส่วนประกอบที่สำคัญ

เนื้อเรื่อง สัมบัติของแคลเซียมซัลเฟต

การทดลอง 6 สัมบัติของแคลเซียมซัลเฟต

1. ปั้นดินน้ำมันให้เป็นเบ้าหรือแบบขนาด 4 ซม. 4 ซม. 2 ซม. จำนวน 4 เบ้า
2. ผสมแคลเซียมซัลเฟต 10 กรัม กับน้ำ 15 ซม<sup>3</sup> ในซีเกอร์ใช้แท่งแก้วคนหรือกวนให้ทั่วประมาณ 5 นาที
3. เทของผสมลงในเบ้าล่องใบตั้งทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที แกะแบบออก สังเกตลักษณะของที่ได้ บันทึกผล
4. นำสารที่ได้จากเบ้าอันหนึ่งมาบดให้เป็นผงละเอียดแล้วเทใส่ซีเกอร์ 2 ใบ ใบละเท่ากัน
5. นำซีเกอร์ใบที่ 1 มาตั้งไฟประมาณ 10 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น
6. เติมน้ำ 5 ซม<sup>3</sup> ลงในซีเกอร์ใบที่ 1 คนให้ทั่วตลอดเวลา 5 นาทีแล้วเทลงในเบ้าที่ 3 ตั้งทิ้งไว้อีกประมาณ 20 นาที สังเกตผล
7. เติมน้ำ 5 ซม<sup>3</sup> ลงในซีเกอร์ใบที่ 2 คนให้ทั่วตลอดเวลาเป็นเวลา 5 นาที แล้วเทใส่เบ้าที่ 4 ตั้งทิ้งไว้อีกประมาณ 20 นาที สังเกตผล

สารที่ใช้ทดลอง	ลักษณะของสารที่ได้
แคลเซียมซัลเฟต + น้ำ	
สารจากเบ้า + ความร้อน + น้ำ	
สารจากเบ้า + น้ำ	



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



บันทึกการสนทนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง แร่รัตนชาติ

คาบที่ 9

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถยกตัวอย่างแร่อัญมณีที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทยตลอดจนแหล่งที่พบ
2. บอกเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำพวกแร่และอัญมณีประเภทต่าง ๆ ได้
3. บอกสาเหตุที่แร่ชนิดเดียวกันมีสีต่างกันได้
4. สามารถบอกวิธีเปรียบเทียบความแข็งของวัตถุได้

เนื้อเรื่อง แร่รัตนชาติ

แร่รัตนชาติ ซึ่งมีสมบัติพิเศษหลายอย่าง เป็นของหายาก ราคาแพง ทำรายได้ให้กับประเทศปีละไม่น้อย แร่รัตนชาติหรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แร่อัญมณี ส่วนมากเกิดในรูปของผลึก ประกอบด้วยแร่ชนิดเดียวกัน มีสีสวย ความแข็งสูง เมื่อนำมาขัดมันหรือเสี้ยนแล้วทำให้เกิดการกระจายแสงเป็นประกายแวววาวงดงาม

แร่รัตนชาติโดยมากมีกำเนิดจากอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ ที่เกิดจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ไข่มุก, อัญมณี, ปะการังบางชนิด เป็นต้น

สมบัติสำคัญที่ใช้จำแนกรัตนชาติและพิสูจน์ว่ารัตนชาติชนิดใด นอกจากอาศัยสีสรรพรูปลักษณะของผลึกที่เกิดตามธรรมชาติแล้วเรายังใช้ ความแข็ง ความถ่วงจำเพาะ และ ค่าดัชนีหักเหของแสง

นักธรณีวิทยาชาวเยอรมันชื่อ เฟดตริก โมห์ล ได้ทำการเปรียบเทียบความแข็งของแร่ต่าง ๆ ไว้ โดยเอาแร่ที่มีความแข็งต่างกัน ขัดซึ่งกันและกันตั้งตารางการเปรียบเทียบอันดับความแข็งของ โมห์ลกับความแข็ง เปรียบเทียบกับหลัก (แร่ที่อ่อนที่สุด)

ตารางเปรียบเทียบอันดับความแข็งของ โหม้ลกับความแข็ง เปรียบเทียบกับหัตถ์

ชื่อแร่	อันดับความแข็ง	ลักษณะความแข็ง	ความแข็ง เปรียบเทียบ กับหัตถ์
หัตถ์	1	อ่อนลื่นมือ เล็บขุดเข้า	1
ยิปซัม	2	เล็บขุดเข้า แต่ผิวไม่ลื่น	1.3
แคลไซต์	3	สตัด่างค้แดงขุดเป็นรอย	2
ฟลูออไรต์	4	มีดหรือตะไบขุดเป็นรอย	25
อะพาไทต์	5	กระจกขัดเป็นรอยบนผิวแร่	41
ออโรเคลส	6	แร่ขีดกระจกจะเป็นรอยบนกระจก	833
ควออร์ตซ์	7	ขีดกระจกเป็นรอยได้โดยง่าย	1333
โทแพซ	8	ขีดแร่แข็ง 1-7 ให้เป็นรอยได้	5067
คอร์ันดัม	9	ขีดแร่แข็ง 1-7 ให้เป็นรอยได้	46667
เพชร	10	ขีดแร่แข็ง 1-7 ให้เป็นรอยได้	466667

แร่รัตนชาตินอกจากจะมีความแข็งต่างกันแล้วยังมีความถ่วงจำเพาะและค่าดัชนีหักเหแตกต่างกันซึ่งทั้งสองอย่างนี้มีความสำคัญมากในการที่จะใช้เป็นเครื่องพิสูจน์ว่ารัตนชาตินั้นเป็นของแท้ที่กำเนิดตามธรรมชาติหรือผลิตเทียมขึ้น และเป็นแร่รัตนชาติชนิดใด ทั้งนี้เพราะค่าความถ่วงจำเพาะและค่าดัชนีหักเหของแร่ เป็นค่าที่แน่นอนคงตัว เฉพาะและไม่เปลี่ยนแปลง

## สมบัติบางประการของรัตนชาติชนิดต่าง ๆ

ชื่อรัตนชาติ	สีที่มองเห็น	ความแข็ง	ความถ่วงจำเพาะ	ค่าดัชนีหักเหของแสง
เพชร	ขาว, ขาวอมเขียวฟ้า, เหลือง, ดำ, ชมพู, เขียวฟ้า, น้ำตาล	10	3.52	2.41
ทับทิม	แดง ชมพูอ่อน	9	4.38	1.76-1.77
ไพฑูริย์	น้ำเงิน เขียวอ่อน			
บุษราคัม	ขาว, เหลือง, แดง, ชมพู	8-9	3.53	1.61-1.62
เพทาย	เขียว, ส้ม, เหลือง, น้ำตาล ฟ้าเข้ม, ขาว	$7\frac{1}{2}$	4.2-4.9	1.93-1.98
มรกต	เขียว	$7\frac{3}{4}$ -8	2.68-2.80	1.57-1.58
โกเมน	แดงคล้ำ	$7\frac{1}{2}$	3.7-3.8	1.79
ไพฑูริย์	ขาว, น้ำตาล	7	2.65	1.54-1.55
หยก	เขียว, ขาว, ส้ม, แดง	$6\frac{1}{2}$ -7	3.44	1.66-1.68
พลอยสีม่วง	ม่วงดอกตะแบก	7	2.65-2.66	1.54-1.55
ไข่มุก	ขาว, ดำ, เหลือง, เทา, ชมพู	$3\frac{1}{2}$ -4	1.5-2.86	-

แร่รัตนชาติพวกคอรันดัม ปรกติแล้วจะมีสีขาวถ้าประกอบด้วยอลูมิเนียมออกไซด์บริสุทธิ์ แต่ถ้ามีมลทิน เช่น มีธาตุโครเมียมผสมอยู่จะทำให้คอรันดัมเป็นสีแดง รัตเหล็ก และดีเตเดียม ทำให้เป็นสีน้ำเงิน เช่น หัษทิมและไพลีน เป็นแร่อย่างเดียวกัน แต่มลทินต่างกันจึงทำให้มีคุณสมบัติเหมือนกันทุกประการนอกจากสี

นอกจากจะนำแร่รัตนชาติมาใช้เป็นเครื่องประดับราคาแพงแล้ว บางชนิดก็นำมาใช้ประโยชน์ทางเทคนิค ทางด้านอุตสาหกรรม เช่น เพชรและหัษทิมใช้ในเครื่องกลต่าง ๆ ทำหัวขุดเจาะ หัวขัตสี ทำนาฬิกา ปัจจุบันผลึกหัษทิมยังใช้ทำเครื่องกำเนิดแสงเลเซอร์ ซึ่งมีประโยชน์มากมายต่อความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บันทึกการสอนประจำวัน

วิชา วิชาคำสัตรีกายภาพชีวภาพ

เรื่อง แร่เชื้อเพลิงและการอนุรักษ์ทรัพยากรแร่

คาบที่ 10

เวลา 50 นาที

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถบอกแหล่งกำเนิดของถ่านหิน ปีโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติและการนำมาใช้ประโยชน์
2. สามารถบอกได้ว่าถ่านหินที่พบในประเทศไทย ได้แก่ ถ่านหินลิกไนต์
3. สามารถบอกได้ว่าถ่านหิน ที่พบในประเทศไทย (ลิกไนต์) นำไปใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง
4. สามารถตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดโครงสร้างของชั้นหินซึ่งเหมาะกับการ กักเก็บน้ำมันปีโตรเลียม
5. บอกความสำคัญของแร่ในทาง เศรษฐกิจและด้านเกษตรกรรมได้
6. บอกวิธีอนุรักษ์แร่ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทสิ้นเปลืองได้

เนื้อเรื่อง แร่เชื้อเพลิง

แร่เชื้อเพลิง เป็นทรัพยากรสำคัญในอุตสาหกรรมและการพัฒนาประเทศ ประเทศไทย

มีแร่เหล่านี้อยู่เป็นจำนวนมากไม่น้อย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## แร่ เชื้อเพลิงและประโยชน์

## แร่ เชื้อเพลิง

## ลักษณะและส่วนประกอบ

## ประโยชน์

ถ่านหิน

- **พีต** เป็นถ่านหินสีคล้ำยังมีร่องรอยของซากพืชให้เห็นประกอบด้วยคาร์บอน 60% ใช้เผาแทนถ่านไม้และน้ำมัน และใช้ทำปุ๋ยเคมี ฮัมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยยูเรีย
- **ลิกไนต์** เป็นถ่านหิน สีน้ำตาล มีคาร์บอน 65.7%
- **บิทูมินัส** เป็นถ่านหินสีดำดำน ๆ ลักษณะเหมือนดินเป็นชั้น ๆ มีคาร์บอน 82.6% ใช้เป็นสารสีตัวซีในการ
- **แอนทราไซต์** เป็นถ่านหินสีดำ มีลักษณะเป็นมันวาว มีคาร์บอน 93.5% ถลุงแร่

หินน้ำมัน

เป็นดินดินดานเนื้อละเอียด เรียงตัวเป็นชั้นบาง ๆ สีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลแก่ มีส่วนประกอบที่เป็นสารอินทรีย์ เรียกว่า เคโรเจน ซึ่งจุดไฟติด

ถลั่นเอาน้ำมันใช้เป็นเชื้อเพลิงและใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเคมี กากหินน้ำมันนำมาใช้ถมดินเพื่อสร้างถนน สนามบิน คันกั้นน้ำ หล่อแบบ และใช้ทำวัสดุก่อสร้าง

ปิโตรเลียม

- **น้ำมันดิบ** เป็นของเหลวใสสีเหลืองถึงเข้ม มีสีดำเป็นสารประกอบพวกไฮโดรคาร์บอน
- ถลั่นเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ ทำเป็นผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมและเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเคมี
- ปิโตรเลียม

แร่เชื้อเพลิง	ลักษณะและส่วนประกอบ	ประโยชน์
- ก๊าซธรรมชาติ และก๊าซธรรมชาติ เหลว	เป็นก๊าซไฮโดรคาร์บอนหลายชนิด เช่น มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน ส่วนก๊าซธรรมชาติ เหลว จะมีส่วนผสมของไฮโดรคาร์บอนพวก เพนเทน เฮกเซมเพนอยู่ด้วย และอาจมี ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์และ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ปนอยู่ด้วย	ใช้เป็นเชื้อเพลิงและเป็น วัตถุดิบในการผลิตเมธานอล บูย ใช้ทำผลิตภัณฑ์เคมีปิโตรเลียม

การอนุรักษ์แร่ หมายถึงการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและให้เกิดประโยชน์มากที่สุด รวมทั้งการสำรวจและขุดแร่อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนการนำเอาโลหะที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ หรือหาสิ่งอื่นมาแทนแร่ เพื่อจะให้เรามีแร่ใช้ไปได้ยาวนานที่สุด

การอนุรักษ์ทรัพยากรแร่อาจทำได้อีกวิธีหนึ่ง โดยรัฐบาลจกัให้มีการควบคุมการให้สัมปทานเหมืองแร่ จะอนุญาตให้ดำเนินการขุดได้ต่อเมื่อมีนักวิชาการและมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพพอที่จะไม่ก่อให้เกิดการสูญเสียแร่ขณะขุด ควบคุมให้มีการขุดแร่ให้ได้ปริมาณมากที่สุดหรือตรงราคาแร่มีให้ต่ำเกินไป

#### การทดลองที่ 7 การสีกร่อนของโลหะและการป้องกัน

วิธีทดลอง 1. นำตะปูเหล็กขนาด 5 ซม. มา 5 ตัว

ตัวที่ 1 จุ่มลงไปในสีน้ำเงิน แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

ตัวที่ 2 จุ่มลงไปในน้ำมันชดเงาหรือยาทาเล็บแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

ตัวที่ 3 ทาด้วยน้ำมันหล่อลื่น

ตัวที่ 4 ไม่ต้องทำอะไร

ตัวที่ 5 เอาห่อไว้ในถุงพลาสติกแห้ง

2. นำตะปูลูกที่ 1-4 จากข้อ 1 มาลุ่มน้ำให้ทั่วแล้วเอาขึ้นมาวางเรียงบนกระดาษ พร้อมตะปูแห้งสีอื่นอีก 1 ตัว และตะปูที่ห่อไว้ในถุงพลาสติกแห้ง ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ สังเกตและบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่ทดลอง	ผลที่สังเกตได้
ตะปูเหล็ก	
ตะปูเหล็กชุบน้ำ	
ตะปูเหล็ก (ห่อในถุงพลาสติก)	
ตะปูเหล็กชุบน้ำมัน	
ตะปูเหล็กทาด้วยยาทาเล็บ	
ตะปูเหล็กทาด้วยน้ำมันหล่อลื่น	

ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## บันทึกถาวรลอนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง ป่า-ที่มาแห่งปัจจัยสี่และความร่มเย็น

คาบที่ 11

เวลา 50 นาที

## วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สรุปลความสำคัญของป่าไม้เกี่ยวกับการรักษาความชุ่มชื้นของภูมิภาค การปรับสมดุลธรรมชาติ
2. สามารถสรุปลความสำคัญของป่าไม้ต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ
3. บอกได้ว่าเนื้อที่ป่าไม้ในแต่ละภาคขณะนี้ลดลง และบอกสาเหตุที่ทำให้เนื้อที่ป่าไม้เปลี่ยนแปลงตลอดจนวิธีแก้ไข
4. สามารถยกตัวอย่างสัตว์บางชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้วหรือใกล้จะสูญพันธุ์ และบอกสาเหตุที่ทำให้สูญพันธุ์
5. บอกประโยชน์ของสัตว์ป่าและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ป่าและสิ่งมีชีวิตทั้งหลายในธรรมชาติได้

เนื้อเรื่อง ป่า-ที่มาแห่งปัจจัยสี่และความร่มเย็น

ป่า คือ ผืนแผ่นดินทั้งหมดที่มีพืชมงคลชาตินานาพันธุ์ตั้งแต่ไม้เล็ก ๆ จนกระทั่งไม้ยืนต้นยืนอยู่ร่วมกัน มีสัตว์ป่า แมลงและจุลินทรีย์ต่าง ๆ อาศัยอยู่บริเวณนั้น

ป่าและผลิตผลจากป่า

ป่าไม้เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่ามากมายและอำนวยประโยชน์ให้แก่มนุษย์ชาติ ทั้งทางตรงและทางอ้อม

ได้มีผู้ทดลองวัดปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในที่ที่เป็นป่าไม้ เปรียบเทียบกับที่ไม่มีป่าไม้ และศึกษาความสัมพันธ์ของระดับความสูงของพื้นที่กับปริมาณน้ำฝน ผลปรากฏดังนี้

ความสูงพื้นที่เหนือระดับ น้ำทะเล (เมตร)	ปริมาณน้ำฝนที่ตกในป่ามากกว่า ที่โล่ง (%)
ต่ำกว่า 100	1.4
100 - 169	14.2
500 - 700	19.0
700 - 800	43.0

น้ำฝนที่ตกลงมาส่วนหนึ่งจะถูกดูดซึมโดยต้นไม้ในป่า บางส่วนจะค่อย ๆ ซึมลงไปในดิน ก่อให้เกิดต้นน้ำ และส่วนที่เหลือก็จะไหลบ่าลงสู่แม่น้ำ ลำธาร เมื่อป่ามีความชุ่มชื้นฝนก็ตกเพิ่มขึ้น ทำให้น้ำไหลอยู่สม่ำเสมอตลอดปี เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม

ประโยชน์โดยตรงจากป่านอกจากจะได้ไม้มาใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างและทำวัสดุ วัสดุอื่น ๆ แล้ว ยังได้ประโยชน์จากสัตว์ป่าและผลิตภัณฑ์จากป่าอื่น ๆ เช่น รังผึ้ง ยางไม้ มวลค้างคาว ครั่ง ชัน หนั่งสัตว์ แมลง เป็นต้น

ประโยชน์ทางอ้อมของป่า คือ ทำให้อากาศชุ่มชื้นไม่แห้งแล้งป้องกันน้ำกัดเซาะดิน ป้องกันอุทกภัย เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ ทำให้อากาศบริสุทธิ์ และยังมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการสอนประจำวัน

วิชา            วิชาคำศัพท์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง          การอนุรักษ์ป่า

คาบที่ 12

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกประโยชน์ของการปลูกสร้าง ส่วนป่าและเกณฑ์ในการเลือกปลูกต้นไม้ให้เหมาะสมกับเป้าหมายที่วางไว้
2. บอกวิธีการอนุรักษ์ป่าไม้ได้
3. บอกหลักการอัดน้ำยาไม้และการผลิตไม้อัด
4. สามารถเลือกไม้ที่มีสมบัติเหมาะสมกับงานที่ใช้โดยการเปรียบเทียบสมบัติของไม้แต่ละชนิด
5. บอกวิธีทดลองทำเยื่อกระดาษและกระบวนการผลิตกระดาษจากเยื่อได้

เนื้อเรื่อง      การอนุรักษ์ป่า

ป่าไม้ของประเทศไทยได้รับความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อมอยู่ตลอดเวลา ความเสียหายนี้ก่อให้เกิดโทษอย่างใหญ่หลวง ต้นเหตุแห่งความเสียหายทั้งทางตรงและทางอ้อมนั้น คือ ป่าถูกทำลาย ดินและน้ำก็จะถูกทำลายลงไปด้วย ผลก็คือ ทำให้เกิดความแห้งแล้งในฤดูแล้งและน้ำท่วมในฤดูฝน ความงามตามธรรมชาติก็ถูกทำลายจนหมดสิ้น

เรามีวิธีการอนุรักษ์ป่าหลายวิธี ดังต่อไปนี้

การปลูกสร้างส่วนป่า

การปลูกสร้างส่วนป่า เพื่อชดเชยเนื้อที่ป่าที่ถูกทำลายไป ประโยชน์ของการปลูกสร้างส่วนป่า ช่วยรักษาความสมดุลย์ของธรรมชาติและยังให้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจอีกด้วย

การปลูกสร้างส่วนป่าอาจแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

- การปลูกป่าเพื่อช่วยรักษาต้นน้ำลำธาร
- การปลูกป่าเพื่อประโยชน์ในทางเศรษฐกิจ

การปลูกสร้างสวนป่า เป็นการเพิ่มพูนทรัพยากรธรรมชาติเพื่อชดเชยส่วนที่ถูกทำลาย หรือค่าใช้จ่ายอื่นไป การปลูกป่าในทางเศรษฐกิจจะมีการตัดไม้ เมื่อถึงเวลาที่ไม้โตเต็มที่ และปลูกเสริมใหม่ทันที ส่วนการปลูกสวนป่าเพื่อรักษาต้นน้ำลำธารนั้นอาจปล่อยให้ต้นไม้โตได้เอง หรืออาจตัดมาขายประโยชน์บ้าง

นอกจากจะอนุรักษ์โดยการปลูกสร้างสวนป่าเพื่อชดเชยไม้ที่ตัดมาใช้แล้ว เราอาจอนุรักษ์โดยหาวิธีใช้วัสดุอื่นทดแทน หรือใช้ไม้ให้คุ้มค่าและประหยัด

### ไม้อัดน้ำยา

คนไทยเรารู้จักวิธีป้องกันรักษาเนื้อไม้มาตั้งแต่โบราณกาล เช่น ก่อนที่จะนำไม้ไผ่ไปใช้ จะแช่ไม้ไผ่ในน้ำเป็นเวลา 7-10 วัน วิธีการดังกล่าว จะช่วยมิให้เห็ดราหรือแมลงทำลายไม้ เนื่องจากไม่มีอาหารกิน เพราะอาหารของมันละลายไปกับน้ำเป็นส่วนใหญ่

ปัจจุบันมีการใช้สารเคมีหลายชนิดรักษาเนื้อไม้ โดยทำให้สารเหล่านี้เข้าไปในเนื้อไม้ทั่วถึงกันและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ สารดีเป็นพิเศษต่อตัวการทำลายไม้ กรรมวิธีดังกล่าวเรียกว่า การอัดน้ำยาไม้ วิธีนี้จะช่วยรักษาไม้ทำให้เนื้อไม้คงทนใช้ได้ยาวนานกว่าปกติ

คุณสมบัติพิเศษของสารเคมี คือ

- รักษาเนื้อไม้และซึมเข้าไปในเซลล์ของไม้สะดวก
- ตัวทำลายละลาย ระเหยเร็ว ส่วนสารเคมีคงทนอยู่นาน
- ไม้ถูกน้ำชะล้างออกง่าย
- ไม่กัดโลหะหรือเนื้อไม้
- ต้องไม่เป็นพิษต่อคนหรือสัตว์เลี้ยง

ตัวอย่างสารเคมีได้แก่ คอปเปอร์ซัลเฟต, อาร์เซนิคเพนทอกไซด์ แนพธาลีน ครีโอลีต เป็นต้น

การอัดน้ำยาไม้ หรือการทำให้ไม้ยาซึมเข้าไปในเนื้อไม้ทำได้หลายวิธี ได้แก่

- การใช้ความดัน ซึ่งเริ่มด้วยการสูบลมออกจากเนื้อไม้ก่อนแล้วจึงปล่อยน้ำยาเข้าไปแทน ต่อจากนั้นใช้แรงดันอัดน้ำยาเข้าไปอีกตามต้องการ ไม้ที่ได้เรียกว่า ไม้อัดน้ำยา

- การขัดน้ำยาไม้โดยวิธีธรรมชาติ ได้แก่ การทา หรือ แหย่ไม้ลงในน้ำยา  
วิธีเหมาะสำหรับงานเล็ก น้อย ๆ ในบ้าน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บันทึกการสอนประจำวัน

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

เรื่อง น้ำ

คาบที่ 13

เวลา 50 นาที

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สรุไปได้ว่าน้ำทะเลมีเกลือแกง เป็นองค์ประกอบที่มีปริมาณมากที่สุด
2. บรรยายวิธีทดลอง เพื่อแสดงว่าในน้ำทะเลมีสารประกอบไอโอดีนปนอยู่
3. ให้เหตุผลได้ว่าลักษณะของท้องทะเลไทยเหมาะที่จะ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ
4. บอกวิธีแก้ปัญหา เกี่ยวกับการลดของผลผลิตการประมง

เนื้อเรื่อง น้ำ

น้ำจืดเป็นทรัพยากรธรรมชาติหมุนเวียนที่สำคัญมากต่อการดำรงชีวิตโดยตรง

น้ำเสียจะทำให้สัตว์น้ำต่าง ๆ ตาย มีผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหารประมงทั้งน้ำจืดและ

น้ำเค็ม สิ่งต้องมีการอนุรักษ์น้ำ ซึ่งหมายถึงการสดหาน้ำไว้ให้เพียงพอ และมีคุณภาพเหมาะสมต่อการใช้แต่ละกิจการ

น้ำทะเลและผลผลิต

ท้องทะเลไทยเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ที่สุด ตามเกาะและชายฝั่ง เป็นที่แพร่พันธุ์ของปลาต่าง ๆ หลายชนิด และเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงกุ้ง หอย ซึ่งล้วนแต่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมสำคัญ ๆ หลายอย่าง เช่น การประมง การเลี้ยงหอยนางรม หอยมุก เป็นต้น

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำทะเล

สารประกอบ	กรัม/น้ำทะเล 1000 ซม <sup>3</sup>
เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์	27.87
เกลือแมกนีเซียมคลอไรด์	3.78
เกลือแคลเซียมซัลเฟต	1.45
เกลือโพแทสเซียมคลอไรด์	0.79
เกลือแคลเซียมคาร์บอเนต	0.03
เกลือแมกนีเซียมโบรไมด์	0.03

การทดลอง 8 สารประกอบไอโอดีนในเกลือทะเล

- วิธีทดลอง
1. ตักเกลือไอโอดีนใส่ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง 2 หลอด ๆ ละ 2 เกลิต
  2. รินน้ำ 5 ซม<sup>3</sup> ลงในหลอดที่ 1 สำหรับหลอดที่ 2 รินสารละลายโพแทสเซียมไอโอดีนที่มีความเข้มข้น 2% ปริมาณเท่ากัน แต่สารในหลอดทั้งสอง
  3. เติมน้ำแป้งสุกประมาณ 5 ซม<sup>3</sup> ลงในแต่ละหลอดสังเกตุการเปลี่ยนแปลง  
บันทึกผล
  4. รินสารละลายของเกลือทะเล 5 ซม<sup>3</sup> ลงในหลอดทดลองขนาดกลาง เติม  
เกล็ดไอโอดีนลงไป 2 เกลิต เขย่าให้เข้ากันแล้วรินน้ำแป้งสุกประมาณ  
5 ซม<sup>3</sup> ลงไปสังเกตุการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

วิธีทดลอง	ผลที่ได้
1. ไอโอดีน + น้ำ + น้ำแป้ง  2. ไอโอดีน + สารละลายโพแทสเซียมไอโอไดต์ + น้ำแป้ง  3. ไอโอดีน + สารละลายของเกลือทะเล + น้ำแป้ง	

เกลือทะเลนอกจากจะใช้ในการปรุงอาหารและถนอมอาหารแล้ว เกลือยังมีประโยชน์ในการผลิตเคมีภัณฑ์อีกหลายชนิดที่สำคัญ ได้แก่ โซดาไฟ โซดาแอชหรือโซเดียมคาร์บอเนต กรดไฮโดรคลอริก คลอรีน โลหะ โซเดียม อุตสาหกรรมที่ใช้เกลือเป็นวัตถุดิบเป็นจำนวนมากได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตโซดาไฟหรือโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยที่โซดาไฟเป็นสารเคมีพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมผลิตสบู่ ผงซักฟอก เยื่อกระดาษ น้ำมันพืช

ทะเลอุดมไปด้วยสัตว์น้ำนานาชนิดที่มนุษย์ใช้เป็นอาหาร ซึ่งมีสิ่งที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น โปรตีน แร่ธาตุ และวิตามิน เป็นต้น

ศูนย์วิทยาศาสตร์สุขภาพ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คาบที่ 1

1. ธรรมชาติหมายถึง \_\_\_\_\_
2. สิ่งแวดล้อมในธรรมชาติที่มีความจำเป็นมากที่สุดต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ทรัพยากรธรรมชาติหมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ เช่น \_\_\_\_\_
4. แล่งอาทิตย์สดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติหรือไม่ \_\_\_\_\_  
เพราะ \_\_\_\_\_
5. ป่าไม้เป็นทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่งในประเทศไทยมีมากทางภาค \_\_\_\_\_  
ลักษณะภูมิประเทศและดินฟ้าอากาศที่ป่าไม้ชอบคือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทยนอกจากป่าไม้และแร่ธาตุแล้วยังมีทรัพยากรธรรมชาติชนิดอื่น ๆ อีก คือ \_\_\_\_\_
7. ทรัพยากรธรรมชาติแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ
  1. \_\_\_\_\_ หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ เช่น \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_ หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ เช่น \_\_\_\_\_

8. ดิน เป็นทรัพยากรชนิดใด \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
- ป่าไม้ เป็นทรัพยากรชนิด \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
- สัตว์ป่า เป็นทรัพยากรชนิด \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
- คน เป็นทรัพยากรชนิดใด \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
- แสงแดด เป็นทรัพยากรชนิด \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
- อากาศ เป็นทรัพยากรชนิด \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
- น้ำ เป็นทรัพยากรชนิด \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
- น้ำมันปิโตรเลียม เป็นทรัพยากรชนิด \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
- แร่ธาตุต่าง ๆ เป็นทรัพยากรชนิด \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
9. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
10. หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ จะสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้คือ
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
11. การหาแหล่งพลังงานทดแทนพลังงานจากน้ำมันปิโตรเลียมถือว่า
- เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ                      ไม่เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- เพราะ \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
12. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติทำได้โดย
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_

13. การอนุรักษ์น้ำทำโดย

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_

14. การอนุรักษ์น้ำทำโดย

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

15. การอนุรักษ์ป่าไม้ทำได้โดย

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_

16. เราควรอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติชนิดหมุนเวียนหรือไม่ \_\_\_\_\_

เพราะ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

17. อุตสาหกรรมคือ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

18. ในการสร้างบ้านสักหลังจำเป็นต้องใช้วัสดุที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติ เช่น

1. ประตูหน้าต่าง ทำจาก \_\_\_\_\_
2. ฝาผนังบ้าน ทำจาก \_\_\_\_\_
3. พื้นบ้าน ทำจาก \_\_\_\_\_
4. หลังคา ทำจาก \_\_\_\_\_
5. ม้านั่ง ทำจาก \_\_\_\_\_

19. อุตสาหกรรมแบ่งออกได้ 3 ประเภทคือ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

20. อุตสาหกรรมที่ใช้คนงานตั้งแต่ 50 คนขึ้นไปและใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ สัตเป็น

อุตสาหกรรมขนาด \_\_\_\_\_

21. อุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานคนไม่เกิน 50 คน และไม่ใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่เลย สัตเป็น

อุตสาหกรรมขนาด \_\_\_\_\_

22. อุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานไม่เกิน 20 คน และมีเครื่องจักรประกอบในกิจกรรมการผลิตด้วย

สัตเป็นอุตสาหกรรมขนาด \_\_\_\_\_

23. อุตสาหกรรมที่ใช้แรงงานจากสมาชิกในครอบครัวเท่านั้น อาจมีเครื่องจักรขนาดเล็กประกอบ

ด้วย สัตเป็นอุตสาหกรรมขนาด \_\_\_\_\_

24. การแบ่งอุตสาหกรรมเป็น 3 ประเภทนั้นอาศัยหลักเกณฑ์คือ \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

25. นอกจากกฎเกณฑ์ตามข้อ 19 แล้ว เราอาจแบ่งอุตสาหกรรมตามเกณฑ์อื่นได้หรือไม่

\_\_\_\_\_ คือ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

26. จุตสำหกรรรมหน้ก ใต้แก่ จุตสำหกรรรม

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

จุตสำหกรรรมหน้กในประเทคไทย ใต้แก่

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

27. จุตสำหกรรรมย้อม ใต้แก่ จุตสำหกรรรม

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

จุตสำหกรรรมย้อมในประเทคไทย ใต้แก่

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

28. จุตสำหกรรรมในคร้ว เรือน ใต้แก่ จุตสำหกรรรม

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

จุตสำหกรรรมในคร้ว เรือนในประเทคไทย ใต้แก่

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

29. จุดสำหกรรมเพื่อการบริโภคในประเทศไทยได้แก่

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

30. จุดสำหกรรมเพื่อการอุปโภคในประเทศไทยได้แก่

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



ศูนย์วิทยุทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คาบที่ 2

1. ดิน (Soil) หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. ที่ดิน (Land) หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. ดินสัต์ว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติชนิด \_\_\_\_\_
4. หน้าดิน หมายถึง \_\_\_\_\_
5. องค์ประกอบส่วนใหญ่ของดินมี \_\_\_\_\_
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
6. อนุภาคที่พบในดินมีขนาดเท่ากันโดยตลอดหรือไม่ \_\_\_\_\_  
ถ้าไม่เท่ากันอนุภาคที่เล็กที่สุด คือ \_\_\_\_\_
7. ฮิวมัส (Humus) หมายถึง \_\_\_\_\_
8. ดินที่ผิแร่เหล็กล้อมมากจะมีสี \_\_\_\_\_
9. ในการแยกอนุภาคในดินออกเป็นขนาดต่าง ๆ นักเรียนคิดว่าควรใช้หลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ดังนี้ คือ
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_

10. เอากระป๋องรั่ว 3 ใบใส่ทราย, กรวด และดินเหนียวตามลำดับใบละอย่างแล้วเติมน้ำลงในกระป๋องทั้ง 3 เท่า ๆ กัน พร้อมกัน  
 กระป๋องที่น้ำไหลออกเร็วที่สุด คือ \_\_\_\_\_  
 กระป๋องที่น้ำไหลออกช้าที่สุด คือ \_\_\_\_\_
11. ดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกควรมีคุณสมบัติดังนี้
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
12. การอนุรักษ์ดินทำได้หลายอย่าง เช่น
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
13. วิธีการที่จะทะนุบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์ตลอดไปทำได้หลายวิธี เช่น
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
14. ถ้าดินเปรี้ยวหรือดินที่เป็นกรดไม่เหมาะแก่การเพาะปลูกควรแก้ไขโดย \_\_\_\_\_
15. ถ้าดินมีสภาพเป็นด่างแก้ไขโดย \_\_\_\_\_
16. ดินที่อุ้มน้ำได้ดีที่สุด คือ \_\_\_\_\_  
 เพราะ \_\_\_\_\_  
 ดินประเภทนี้เหมาะแก่การ \_\_\_\_\_
17. วัสดุที่ใส่ทำเครื่องเคลือบดินเผา คือ \_\_\_\_\_
18. กรรมวิธีในการทำเครื่องเคลือบดินเผาแบ่งออกเป็นขั้น ๆ ดังนี้
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_



19. สาเหตุที่ต้องเคลือบผิวดินเหนียวที่เผาแล้ว คือ
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
20. ดินเหนียวที่ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผาจากแหล่งต่าง ๆ ให้สีหลังเผาไม่เหมือนกัน เช่น ดินเหนียวจากราชบุรี ให้ภาชนะสี \_\_\_\_\_ ดินเหนียวจากด่านเกวียนให้ภาชนะสี \_\_\_\_\_
21. สีในดินเหนียวเกิดจาก \_\_\_\_\_
22. สาเหตุที่ดินเหนียวจากแหล่งต่าง ๆ กันให้สีภาชนะไม่เหมือนกันเพราะ \_\_\_\_\_
23. ดินเกาหลีหมายถึง \_\_\_\_\_ ใช้ทำ \_\_\_\_\_
24. เมื่อดินที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ กันให้สีของภาชนะไม่เหมือนกันเวลาใช้น้ำยาเคลือบจำเป็นต้องใช้น้ำยาเคลือบต่างกันหรือไม่ \_\_\_\_\_
25. น้ำยาเคลือบเครื่องปั้นดินเผาองค์ประกอบที่สำคัญ 4 อย่างคือ
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
26. น้ำยาเคลือบ ทำให้เกิดสีได้เหมือนกัน เนื่องจากใช้ \_\_\_\_\_
27. โดยปกติแล้วซิลิกาที่มีจุดหลอมเหลวสูงมากประมาณ  $1700^{\circ}\text{C}$  แต่เวลาเผาเคลือบจุดหลอมเตาเผาไม่ถึง  $1700^{\circ}\text{C}$  เพราะ \_\_\_\_\_
28. สารที่ให้สีแก่ภาชนะเคลือบคือ องค์ประกอบของโลหะในน้ำยาเคลือบ เช่น
- สารประกอบมีโลหะ เหล็ก ให้สีภาชนะเคลือบเป็น \_\_\_\_\_
- สารประกอบมีโลหะ ทองแดง ให้สีภาชนะเคลือบเป็น \_\_\_\_\_
- สารประกอบมีโลหะ โคบอลต์ ให้สีภาชนะเคลือบเป็น \_\_\_\_\_

29. การทำเครื่องปั้นดินเผาในประเทศไทยจัดเป็นอุตสาหกรรมประเภท \_\_\_\_\_

30. ดินเหนียวที่เป็นวัตถุดิบในการทำเครื่องปั้นดินเผาได้จากแหล่งหลายแหล่งในประเทศไทย

ดินขาว จาก \_\_\_\_\_

ดินเหนียว จาก \_\_\_\_\_

หินควอตซ์ จาก \_\_\_\_\_

เฟลสปาร์ จาก \_\_\_\_\_



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

คาบที่ 3

1. วัตถุประสงค์ที่ใช้ทำแก้วคือ \_\_\_\_\_ ซึ่งมีแร่ \_\_\_\_\_  
เป็นองค์ประกอบสำคัญ
2. สาเหตุที่ทำให้ราคาแก้วตามท้องตลาดผิดกัน คือ
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
3. สาเหตุที่ทำให้แก้วบางชนิดมีจุดหลอมเหลวสูงคือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ในทางวิทยาศาสตร์แก้วหมายถึง \_\_\_\_\_
5. สาเหตุที่แก้วเหลวเป็นตัวลงโดยไม่ตกผลึกคือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. แก้วควอตซ์ มีคุณสมบัติดังนี้
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
7. แก้วโซดา-ไลน์ หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. แก้วโซดา-ไลน์ ประกอบด้วย
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_



9. แก้วโซดา-ไลม์ มีคุณสมบัติดังนี้

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

10. แก้วควอตซ์ หมายถึง \_\_\_\_\_

11. แก้วโซดา-ไลม์ สัตว์ว่าเป็นแก้วชนิดใด

- แก้วเนื้ออ่อน       แก้วเนื้อแข็ง       แก้วควอตซ์

12. ในการผลิตแก้วถ้าต้องการให้แก้ว มีสีตามต้องการทำได้โดยเติม \_\_\_\_\_  
ขณะผล์มแล้ว \_\_\_\_\_

13. ทรายที่ใช้ทำแก้วได้มาจากจังหวัด \_\_\_\_\_

14. ถ้าต้องการให้ได้แก้วเนื้อดี ๆ จะต้องเลือกทรายที่เป็นวัตถุดิบที่มี \_\_\_\_\_  
เป็นองค์ประกอบในอัตราสูง ๆ

15. ในการผลิตแก้วเป็นรูปร่างต่าง ๆ จะต้องระวังให้แก้วเย็นลงช้า ๆ เพราะ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

16. แก้วที่จะทำกระดิกน้ำร้อนหรือน้ำเย็นควร เป็นแก้วที่มีคุณสมบัติพิเศษคือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

17. กระจกแว่นตาที่เปลี่ยนสีได้เมื่อได้รับแสงสว่างหรือแสงอุลตราไวโอเล็ตมีส่วนผสมพิเศษในการ  
ทำแก้วคือเพิ่ม \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

18. การใช้ดินผดประเภท หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

19. สาเหตุที่ทำให้ดินเสื่อมโทรมคือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

20. เพื่อเป็นการอนุรักษ์ดิน การปลูกพืชบริเวณที่ลาด คือการปลูกแบบ \_\_\_\_\_
21. การกลับหน้าดินมีประโยชน์ \_\_\_\_\_
22. การปลูกพืชตระกูลถั่วมีประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ดินคือ \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
23. ประโยชน์ที่เราได้รับจากดินมี 2 ทางคือ
- ก. ประโยชน์ทางตรง คือ \_\_\_\_\_
- ข. ประโยชน์ทางอ้อม คือ \_\_\_\_\_



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

คาบที่ 1

1. สั้นแร้หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. แร้ราตุที่สำคัญ ๆ ของภาคเหนือ ได้แก่ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. แร้ราตุที่สำคัญ ๆ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. แร้ราตุที่สำคัญของภาคกลาง ได้แก่ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. แร้ราตุที่สำคัญของภาคใต้ ได้แก่ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. กายที่ขุดได้จากอ่าวไทยถือว่าเป็นแร้ราตุธรรมชาติหรือไม่ \_\_\_\_\_  
เพราะ \_\_\_\_\_
7. แร้ราตุธรรมชาติแบ่งตามลักษณะได้ 3 ลักษณะ คือ
  1. \_\_\_\_\_ เช่น \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_ เช่น \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_ เช่น \_\_\_\_\_
8. ล่าเหตุที่พบแร้ซิลไฟต์มากบริเวณภูเขาไฟเพราะ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. เมื่อพบแหล่งแร้ที่มีปริมาณแร้สูงมาก ก่อนที่จะลงมือขุดแร้เราควรคำนึงถึง
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_

10. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองแร่นอกจากข้อ ข แล้วยังมี

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

11. สาเหตุที่จะต้องพิจารณาคูณค่าทาง เศรษฐกิจและสังคมประกอบในการทำเหมืองแร่

เพราะ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. ความบริสุทธิ์ของแร่ที่ขุดได้หมายถึง คือ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13. สิ่งที่ทำให้แร่ธาตุที่ขุดมาได้บริสุทธิ์ ได้แก่

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

14. กระบวนการที่ทำให้แร่ที่ขุดมาได้เป็นแร่บริสุทธิ์ตามต้องการ เรียกว่า

\_\_\_\_\_

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

คาบที่ 2

1. สินแร่ในธรรมชาติส่วนใหญ่เราจะพบในลักษณะสารประกอบพวก \_\_\_\_\_  
และ \_\_\_\_\_
2. ถ้าขุดพบสินแร่ในรูปของสารประกอบซัลไฟด์ เราจะทำการสลายตัวให้ได้โลหะที่ต้องการ โดย
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
3. ในการเปลี่ยนโลหะซัลไฟด์ให้เป็นโลหะออกไซด์ทำได้โดย \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. จากปฏิกิริยาต่อไปนี้  

A	+	อากาศ	$\xrightarrow{\Delta}$	B	+	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO <sub>2</sub> )
B	+	ผงถ่าน	+	อากาศ	$\xrightarrow{\Delta}$	ตะกั่ว + ก๊าซต่าง ๆ

สาร คือ \_\_\_\_\_

สาร คือ \_\_\_\_\_
5. การถลุงแร่โลหะจากโลหะซัลไฟด์ต่างจากการถลุงจากโลหะออกไซด์คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. เหล็กดิบ หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. ลักษณะพิเศษของเหล็กดิบ คือ \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. โรงงานถลุงแร่เหล็กในประเทศไทยอยู่ที่จังหวัด \_\_\_\_\_



9. วัสดุที่ใช้ในการถลุงแร่เหล็กคือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. การถลุงเหล็กจัดเป็นอุตสาหกรรมขนาด \_\_\_\_\_  
เพราะ \_\_\_\_\_
11. เหล็กกล้า (Stainless steels) หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
12. เหล็กที่มีองค์ประกอบของคาร์บอนประมาณ 4% จัดว่าเป็นเหล็กชนิด \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ มีคุณสมบัติ \_\_\_\_\_
13. เหล็กที่มีคุณสมบัติเหนียวและตีเป็นแผ่นได้ ควรมีส่วนประกอบของคาร์บอนประมาณ \_\_\_\_\_ %
14. ในการถลุงแร่เหล็กนิยมนำไฮโดรเจนชนิด \_\_\_\_\_
15. เชื้อเพลิงที่ใช้ในการถลุงแร่เหล็กคือ \_\_\_\_\_
16. ในการถลุงแร่เหล็กต้องเติมหินปูนเข้าไปเพื่อ \_\_\_\_\_
17. ชั้ตะกอน (Slag) จากเหล็กหมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
18. เหล็กหล่อ (Cast iron) คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
19. เหล็กอ่อน (Wrought iron) คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
นิยมนำเหล็กอ่อนทำ \_\_\_\_\_
20. การถลุงโลหะ (Smelting) หมายถึง \_\_\_\_\_
21. การถลุงโลหะอาจแยกเป็นหลักใหญ่ ๆ ได้ 3 แบบ คือ
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_

22. พลังงานที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาเคมีจากการทดลอง คือ \_\_\_\_\_
23. เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าแล้วสัฟฟกที่ขั้วบวก (Anode) มีการเปลี่ยนแปลงคือ \_\_\_\_\_
- ที่ขั้วลบ (Cathode) มีการเปลี่ยนแปลงคือ \_\_\_\_\_
24. กระบวนการจากการทดลองที่ 4 จะใช้กับสารประกอบที่เป็นของแข็งได้หรือไม่ \_\_\_\_\_
- ถ้าได้ โดย \_\_\_\_\_
25. การแยกสารประกอบโดยใช้ตัวรีดิวซ์กับการแยกด้วยไฟฟ้าอย่างใดให้สารที่บริสุทธิ์กว่ากัน \_\_\_\_\_
26. สารละลายคอปเปอร์คลอไรด์เมื่อถูกกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทำให้เกิดตัว เป็นคอปเปอร์ไอออนมีประจุเป็นประจุ \_\_\_\_\_ แล้ววิ่งไปเกาะที่ขั้ว \_\_\_\_\_
- เพื่อ \_\_\_\_\_
- อีกตัวคือ คลอไรด์ไอออนมีประจุเป็นประจุ \_\_\_\_\_ แล้ววิ่งไปเกาะที่ขั้ว \_\_\_\_\_
- เพื่อ \_\_\_\_\_
27. แร่แตสลิเตอไรต์ หมายถึงแร่โลหะชนิดใด \_\_\_\_\_
- มีวิธีการถลุง โดย \_\_\_\_\_
- ถลุงแล้วได้แร่ \_\_\_\_\_
28. แร่ไพไรต์หมายถึงแร่โลหะชนิดใด \_\_\_\_\_
- มีวิธีการถลุงโดย \_\_\_\_\_
- ถลุงแล้วได้แร่ \_\_\_\_\_
29. แร่บอกไซต์ หมายถึงแร่โลหะชนิดใด \_\_\_\_\_
- มีวิธีถลุงโดย \_\_\_\_\_
- ถลุงแล้วได้แร่ \_\_\_\_\_

30. แร่ซิงค์เบลนด์ หมายถึงแร่โลหะชนิดใด \_\_\_\_\_

สารที่ถลุงโดย \_\_\_\_\_

ถลุงแล้วได้แร่ \_\_\_\_\_

31. การนำแร่โลหะที่ถลุงได้มาใช้เป็นประโยชน์พิจารณาความเหมาะสมกับงานโดยพิจารณาจาก

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

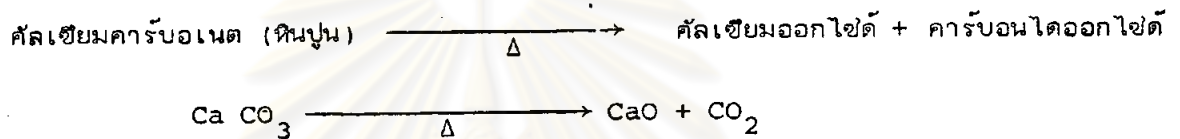
คาบที่ 3

1. ในการเลือกโลหะเพื่อใช้ทำภาชนะหุงต้ม ควรคำนึงถึงคุณสมบัติ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 โลหะที่ควรเลือกได้แก่ \_\_\_\_\_
2. ระหว่างทองแดงและเงิน โลหะที่นำไฟฟ้าได้ดีกว่า คือ \_\_\_\_\_  
 และสายไฟฟ้าใช้โลหะ \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. เหล็กเหมาะที่จะทำพิวส์หรือไม่ \_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. โลหะที่เหมาะสมในการทำพิวส์ ควรมีคุณสมบัติดังนี้ คือ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
5. กรรมวิธีนำโลหะมาแปรรูปให้ตรงตามวัตถุประสงค์เราอาศัย \_\_\_\_\_  
 เป็นหลักโดยวิธีแปรรูปได้ 3 แบบ คือ
  1. \_\_\_\_\_ เพื่อให้ได้รูปทรง \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_ เพื่อให้ได้รูปทรง \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_ เพื่อให้ได้รูปทรง \_\_\_\_\_
6. แร่กาสนาเป็นองค์ประกอบของแร่ \_\_\_\_\_  
 เมื่อถลุงจนได้แร่บริสุทธิ์จะได้แร่ \_\_\_\_\_
7. แร่โลหะบางชนิดที่ขุดมาได้สามารถใช้งานได้โดยตรงไม่ต้องถลุง เช่น \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
8. สินแร่ที่ขุดมาได้บางชนิดต้องทำการถลุง บางชนิดไม่ต้องถลุงเพราะสินแร่ที่ต้องถลุง  
 เนื่องจาก \_\_\_\_\_  
 ส่วนสินแร่ที่ไม่ต้องถลุง เนื่องจาก \_\_\_\_\_

9. แร่ซิลิเกต มีแร่ \_\_\_\_\_ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ
10. แร่ที่ใช้ทำปูนซีเมนต์ คือ \_\_\_\_\_
11. แร่ที่ใช้ในการตกแต่งอาคารให้สวยงาม เช่น ทำพื้น ทำเครื่องเฟอร์นิเจอร์ คือ \_\_\_\_\_

12. ปูนดิบ เป็นแร่ที่ได้จากการเผาแร่ \_\_\_\_\_

13. จากปฏิกิริยา



จะถือว่าเป็นการถลุงแร่หินปูนได้หรือไม่ \_\_\_\_\_

เพราะ \_\_\_\_\_

14. ปูนขาวได้จากซิลิเกตออกไซด์ ทำปฏิกิริยากับ \_\_\_\_\_

15. ปฏิกิริยาที่เกิดปูนขาว จัดได้ว่าเป็นปฏิกิริยาเคมีชนิด

คายความร้อน

ดูดความร้อน

16. น้ำปูนใสมีประโยชน์ต่อการประกอบอาหาร คือ \_\_\_\_\_

17. ในขบวนการน้ำปูนใสที่ใช้ตามบ้าน มักจะมีฝ้าขาวลอยอยู่ ฝ้าขาวนี้คือ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ เกิดขึ้นโดย \_\_\_\_\_

18. ในการเกษตรเพื่อลดความเป็นกรดของดิน (ดินเปรี้ยว) โดยการเติม \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ในดิน

19. ถ้าสารที่ใช้ในข้อ 18 เติมลงไปมากเกินไปจะส่งผลต่อพืชคือ \_\_\_\_\_

เพราะ \_\_\_\_\_

20. นักเรียนจะมีวิธีทดสอบอย่างไรว่าแร่ที่มีอยู่นั้นเป็นเกลือคาร์บอเนต \_\_\_\_\_

21. แร่ที่องค์ประกอบของเกลือคาร์บอเนต คือ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

22. แร่ที่เป็นองค์ประกอบของคาร์บอเนต ที่มีหลายส่วยงามและมีราคาแพง คือ \_\_\_\_\_

23. แร่ออปซิม เป็นแร่ที่องค์ประกอบของ \_\_\_\_\_  
พบมากที่สุดที่จังหวัด \_\_\_\_\_

24. แร่ออปซิม เรานำมาใช้ประโยชน์ในการทำ \_\_\_\_\_

25. ปูนปลาสเตอร์ชนิดผง เมื่อยังไม่ได้ผสมน้ำในเนื้อหรือไม่ \_\_\_\_\_  
ถ้ามีน้ำนั้นอยู่ในลักษณะ \_\_\_\_\_

26. เมื่อเผาออปซิมจะได้ \_\_\_\_\_ และ เมื่อนำแร่นี้ผสมน้ำจะได้ \_\_\_\_\_

27. สารที่มีผลึกน้ำเป็นองค์ประกอบนอกจากออปซิมและปูนปลาสเตอร์แล้ว คือ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

28. เกลือซัดหรือเรียกอีกอย่างว่า \_\_\_\_\_

29. แหล่งแร่ออปซิมในธรรมชาติมักจะมีลักษณะ \_\_\_\_\_ เนื่องจากการตกตะกอน

30. ประโยชน์ของแร่ออปซิมนอกจากทำปูนปลาสเตอร์แล้วยังทำ \_\_\_\_\_

31. ออปซิมบอรัต หมายถึง \_\_\_\_\_

32. ออปซิมบอรัต มีคุณสมบัติ \_\_\_\_\_

33. แร่ฟลูออไรต์ ซึ่งเป็นแร่ที่หารายได้ให้ประเทศปีละมาก ๆ นี้มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ

พบมากที่จังหวัด \_\_\_\_\_

34. แร่ฟลูออไรต์ ใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม \_\_\_\_\_

เพื่อ \_\_\_\_\_

35. แร่อัญมณี หมายถึง \_\_\_\_\_



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2



คาบที่ 4

1. แร่ธาตุที่มีค่าตามค่ากลอน มีหลายชนิดดังนี้

- |    |       |   |       |
|----|-------|---|-------|
| 1. | _____ | ข | _____ |
| 2. | _____ | ข | _____ |
| 3. | _____ | ข | _____ |
| 4. | _____ | ข | _____ |
| 5. | _____ | ข | _____ |
| 6. | _____ | ข | _____ |
| 7. | _____ | ข | _____ |
| 8. | _____ | ข | _____ |

2. แร่ธาตุที่ สดแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ ธาตุราคาลู่งและธาตุราคารอง ซึ่งใช้หลักการแบ่งคือ \_\_\_\_\_

3. แร่ธาตุ ราคาสูงได้แก่ \_\_\_\_\_

4. แร่ธาตุ ราคารองได้แก่ \_\_\_\_\_

5. แร่ธาตุที่สดว่ามีความแข็งมากที่สุด คือ \_\_\_\_\_

ซึ่งมีค่าความแข็งเป็น \_\_\_\_\_

6. ความถ่วงจำเพาะหมายถึง \_\_\_\_\_

7. ตารางความแข็งของมอร์หมายถึง \_\_\_\_\_

8. ความแข็งของแร่เป็นสมบัติเฉพาะของแร่อย่างหนึ่งซึ่งสามารถวัดได้จาก \_\_\_\_\_



9. ในการเสียบโนแร่ฉันนึกนึกนอกจากคุณสมบัติต้านความแข็งแล้ว สิ่งที่เราเป็นในการพิจารณาก่อนเสียบโน คือ \_\_\_\_\_
10. สิ่งที่เราใช้ตรวจสอบได้ว่า แร่ฉันนึกนั้นเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมนุษย์ผลิตขึ้นเอง คือ \_\_\_\_\_
11. ดัชนีหักเหของแสง หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
12. พลอยสังเคราะห์ คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
13. ทับทิมสี \_\_\_\_\_ และไพโรซีนสี \_\_\_\_\_ ทั้ง 2 เกิดจากแร่ชนิดเดียวกันคือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ที่มีสีต่างกันเพราะ \_\_\_\_\_
14. สาเหตุที่เราไม่ใช้ฟลูออไรต์ทำเครื่องประดับ เพราะ \_\_\_\_\_
15. แร่ที่สีความแข็ง เท่ากับขีดซึ่งกันและกันจะเป็นรอยหรือไม่ \_\_\_\_\_
16. นอกจากใช้ทำเครื่องประดับแล้ว แร่ฉันนึกยังมีประโยชน์ด้านอื่นอีก คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
17. ในประเทศไทยมีการขุดพลอยมากที่จังหวัด \_\_\_\_\_
18. การขุดพลอยจัดว่าเป็นอุตสาหกรรมหรือไม่ \_\_\_\_\_  
ถ้าเป็นอุตสาหกรรมจะจัดอยู่ในอุตสาหกรรมประเภท \_\_\_\_\_
19. ถ้านักเรียนมีแร่ฉันนึกชิ้นหนึ่งอยู่ในมือ นักเรียนจะทดสอบว่าแร่เป็นอะไรกันแน่โดย  
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_
20. เหตุที่ต้องเสียบโนพลอย เพราะ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

21. ในการร่อนพลอยอาศัยกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ คือ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
22. การขุดพลอยก่อให้เกิดปัญหาภาวะแวดล้อมหรือไม่ \_\_\_\_\_  
 คือ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
23. การเสียดสีในเพชรหรือพลอยมักจะตัดเป็นเหลี่ยมเพราะ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
24. แร่เชื้อเพลิงหมายถึง \_\_\_\_\_
25. องค์ประกอบที่สำคัญของแร่เชื้อเพลิง คือ \_\_\_\_\_
26. แร่เชื้อเพลิงแบ่งได้ 3 สถานะ คือ
1. แร่เชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง เช่น
    1. \_\_\_\_\_
    2. \_\_\_\_\_
    3. \_\_\_\_\_
  2. แร่เชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว เช่น
    1. \_\_\_\_\_
    2. \_\_\_\_\_
    3. \_\_\_\_\_
27. ถ่านหิน (Coal) เกิดจาก \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
28. ถ่านหินธรรมชาติจำแนกได้ 4 ประเภท โดยพิจารณาจาก \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

29. ถ่านหิน 4 ประเภท เรียงลำดับจากน้อยไปมาก คือ

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

30. ถ่านหินที่พบในประเทศไทยมีชนิดเดียว คือ \_\_\_\_\_ พบที่จังหวัด \_\_\_\_\_

31. ผลจากการเผาไหม้ถ่านหินจะได้ก๊าซ \_\_\_\_\_ และ \_\_\_\_\_

32. ถ่านโค้ก (Coke) ได้มาจาก \_\_\_\_\_

33. ถ่านไม้ (Charcoal) ได้มาจาก \_\_\_\_\_



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ 2

คาบที่ 5

1. น้ำมันดิบ หมายถึง \_\_\_\_\_
2. น้ำมันปิโตรเลียม (Petroleum) หมายถึง \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. นักธรณีวิทยาเชื่อว่า น้ำมันปิโตรเลียมเกิดจาก \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. สภาวะที่เหมาะสมในการกักเก็บน้ำมันปิโตรเลียมใต้พื้นดิน คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. ในขณะทดสอบตัวอย่างน้ำมันและกาซธรรมชาติ มีวิธีป้องกันการรั่วไหลออกมาโดย \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ป้องกันสภาวะแวดล้อมเป็นพิษโดย \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. ในการเจาะหาแหล่งน้ำมันเพื่อการค้า มีขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
7. เชื้อเพลิงที่ใช้ นอกจากปิโตรเลียมและผลิตภัณฑ์ของปิโตรเลียม คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. ผลิตภัณฑ์เคมีที่อาศัยปิโตรเลียมเป็นวัตถุดิบ คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาโดยมีปิโตรเลียมเป็นวัตถุดิบ คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
10. โรงงานผลิตไฟฟ้าในกรุงเทพฯ ใช้พลังงานจาก \_\_\_\_\_
11. แบคทีเรียที่ช่วยทำให้เกิดน้ำมันปิโตรเลียมเป็นแบคทีเรียชนิด \_\_\_\_\_

12. ดินน้ำมัน (Oil shale) ต่างกับถ่านหิน คือ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
13. ก๊าซธรรมชาติมีองค์ประกอบของธาตุ \_\_\_\_\_
14. ก๊าซธรรมชาติเป็นก๊าซเชื้อเพลิงซึ่งประกอบด้วยก๊าซเชื้อเพลิงหลาย ๆ อย่างรวมกันอยู่ เช่น  
 1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_
15. ก๊าซธรรมชาติอาจเกิดขึ้นได้ 3 แบบ คือ  
 1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_
16. วอเตอร์แก๊ส (water gas) สัตว่าเป็น gas ธรรมชาติหรือไม่ \_\_\_\_\_  
 เพราะ \_\_\_\_\_
17. ก๊าซที่ใช้บรรจุในถังเพื่อการหุงต้มเป็นก๊าซ \_\_\_\_\_
18. ก๊าซไฮโดรเจนสัตว่าเป็นก๊าซเชื้อเพลิงหรือไม่ \_\_\_\_\_
19. ก๊าซออกซิเจนสัตว่าเป็นก๊าซเชื้อเพลิงหรือไม่ \_\_\_\_\_
20. ก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้จากการหมักมูลสัตว์เป็นก๊าซ \_\_\_\_\_
21. ก๊าซเชื้อเพลิงจากมูลสัตว์ได้จากการเปลี่ยนมูลสัตว์ให้เป็นก๊าซโดย \_\_\_\_\_  
 เป็นผู้กระทำ \_\_\_\_\_
22. ก๊าซเชื้อเพลิงแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ  
 1. เป็นก๊าซแห้ง เช่น \_\_\_\_\_  
 2. เป็นก๊าซชื้น เช่น \_\_\_\_\_
23. ก๊าซเชื้อเพลิงที่เรียกว่าก๊าซแห้งหมายความว่า \_\_\_\_\_
24. ก๊าซเชื้อเพลิงที่เรียกว่าก๊าซชื้นหมายความว่า \_\_\_\_\_
25. ก๊าซ L.P.G. (Liquid Propane Gas) หมายถึง \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

26. ก๊าซที่บรรจุในถัง เพื่อเป็นกาซหุงต้มมีสภาพเป็น \_\_\_\_\_  
มีจุดหลอมภายในถัง เท่ากับ \_\_\_\_\_
27. ประเทศไทยมีโรงงานถลุงแร่โลหะชนิดใด \_\_\_\_\_
28. แร่ที่ทำรายได้มากที่สุดในประเทศไทย คือ \_\_\_\_\_
29. จากตารางสถิติการผลิตแร่ แร่ที่ผลิตได้กับแร่ที่ส่งออกไม่เท่ากัน เพราะ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
30. เกรดโลหะกรรม หมายถึง \_\_\_\_\_
31. เกรดเคมี หมายถึง \_\_\_\_\_
32. แร่บางชนิดมีอยู่กระจัดกระจายทั่วไปตามพื้นดิน ไม่นิยมขุดเพราะ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ซึ่งมองค้ประกอบของแร่ \_\_\_\_\_
33. ประโยชน์ที่มนุษย์เราได้รับจากแร่ทางตรง คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
34. ประโยชน์ที่มนุษย์เราได้รับจากแร่ทางอ้อม คือ \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
35. แร่เป็นทรัพยากรที่สิ้นเปลือง วิธีอนุรักษ์แร่ที่ดีที่สุด คือ  
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_
36. จากตารางแสดง เวลาที่นักวิทยาศาสตร์คาดคะเนว่าโลหะจะถูกใช้หมดไป  
แร่ที่จะหมดช้าที่สุด คือ \_\_\_\_\_  
แร่ที่จะหมดเร็วที่สุด คือ \_\_\_\_\_
37. การตรึงราคาแร่ของรัฐบาลมีให้ต่ำเกินไป เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรแร่หรือไม่ \_\_\_\_\_  
เพราะ \_\_\_\_\_

38. การควบคุมราคาแร่ให้ราคาสูงเกินไปมีประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ คือ \_\_\_\_\_

39. ทรัพยากรที่ได้รับความเสียหายจากการทำเหมืองแร่มากที่สุด คือ

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ 3

คาบที่ 1

1. ป่าไม้สดว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติชนิด \_\_\_\_\_
2. คัดรูที่สำคัญของป่าไม้พอสัตว์มี 4 ชนิด คือ
  1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_
3. ป่าไม้ในประเทศไทย สดแบ่งเป็น 4 ชนิด คือ
  1. \_\_\_\_\_ มีมากทางภาค \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_ มีมากทางภาค \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_ มีมากทางภาค \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_ มีมากทางภาค \_\_\_\_\_
4. ประโยชน์ของป่าไม้โดยทั่ว ๆ ไป คือ
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
5. แหล่งผลิตออกซิเจนในธรรมชาติ คือ \_\_\_\_\_
6. สิ่งที่ควบคุมปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในธรรมชาติ คือ \_\_\_\_\_
7. ในที่โล่งแจ้งกับที่เป็นป่าไม้ ที่ใดมีความชุ่มชื้นดีกว่า \_\_\_\_\_  
 เพราะ \_\_\_\_\_
8. ป่าไม้มีอิทธิพลต่อสภาพแวดล้อม คือ \_\_\_\_\_
9. ผลกระทบจากป่าหมายถึง \_\_\_\_\_



10. ประโยชน์จากป่าไม้ 2 ทาง คือ

1. ประโยชน์ทางตรงของป่าไม้ ได้แก่

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

2. ประโยชน์ทางอ้อมของป่าไม้ ได้แก่

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

11. ไม้กระยาเลย หมายถึง \_\_\_\_\_

12. แนวโน้มการส่งไม้เป็นสินค้าออกเพิ่มขึ้นหรือลดลง \_\_\_\_\_

เพราะ \_\_\_\_\_

13. ป่าสงวน หมายถึง \_\_\_\_\_

14. สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้เนื้อที่ป่าลดลง ได้แก่

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

15. จากการสำรวจพบว่าป่าไม้ที่ถูกทำลายมาก ได้แก่ ภาค \_\_\_\_\_

16. วิธีที่จะช่วยแก้ไขการทำลายป่าไม้ คือ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

17. ประโยชน์ของการอนุรักษ์ป่าไม้ คือ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

18. ส่วนป่า หมายถึง \_\_\_\_\_

19. การปลูกสร้างสวนป่าสดว่าเป็นการอนุรักษ์ป่าไม้หรือไม่ \_\_\_\_\_  
เพราะ \_\_\_\_\_

20. การปลูกสร้างสวนป่าสดว่าเป็นการอนุรักษ์ดินและน้ำหรือไม่ \_\_\_\_\_  
เพราะ \_\_\_\_\_

21. การปลูกต้นไม้เพื่อรักษาต้นน้ำลำธารบรรเทาผลกระทบจากน้ำอย่างไร

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

22. การปลูกสวนป่าแบ่งได้เป็น \_\_\_\_\_ ประเภท คือ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

23. ป่าสงวนเพื่อเศรษฐกิจ รัฐบาลได้มอบหมายให้ \_\_\_\_\_

เป็นผู้ดูแล

24. การอัดน้ำยาในเนื้อไม้ เพื่อ \_\_\_\_\_

25. คนไทยโบราณมักนำไม้ไผ่ที่จะไปใช้ในงานนำไปแช่น้ำทิ้งไว้ 7-10 วัน เพื่อ \_\_\_\_\_
26. ภายในเนื้อไม้มี \_\_\_\_\_ เป็นอาหารของเห็บรา
27. ไม้บางชนิดก่อนใช้ชาวบ้านมักนำไปรมควันก่อนเพื่อ \_\_\_\_\_
28. การใช้น้ำมันบาง ๆ บางอย่างทาฝาบ้านช่วยป้องกันแมลง ปลวก หรือมอดได้หรือไม่  
\_\_\_\_\_ เพราะ \_\_\_\_\_
29. ปัจจุบันเราใช้สารเคมีหลายชนิดเพื่อรักษาเนื้อไม้โดยทำให้สารเหล่านี้ซึมเข้าไปในเนื้อไม้เพื่อ  
ป้องกันและทำลายแมลงที่มาทำลายเนื้อไม้กรรมวิธีเช่นนี้เรียกว่า \_\_\_\_\_
30. การเลือกใช้สารเคมีรักษาเนื้อไม้จะต้องคำนึงถึง
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
31. วิธีที่จะทำให้สารเคมีซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ทำได้โดย \_\_\_\_\_

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

คาบที่ 2

1. เพื่อเป็นการอนุรักษ์ไม้ให้ใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด สังคมคนคิดน่าจะอนุรักษ์ไม้และเปลือกไม้มา  
ทำเป็น \_\_\_\_\_

2. ไม้แปรรูป หมายถึง \_\_\_\_\_  
นำมาใช้ประโยชน์ เช่น \_\_\_\_\_

3. ไม้อัด หมายถึง \_\_\_\_\_  
นำมาใช้ประโยชน์ เช่น \_\_\_\_\_

4. ไม้อัดแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. \_\_\_\_\_ ได้มาจาก \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ ได้มาจาก \_\_\_\_\_

5. การผลิตไม้แผ่นบาง ๆ ทำได้ 2 ชนิด คือ

1. ชนิดฝาน ทำโดย \_\_\_\_\_

2. ชนิดลอก ทำโดย \_\_\_\_\_

6. การเลือกใช้กาวเพื่อจะได้ไม้อัดที่มีคุณภาพดี ควรมีหลักเกณฑ์ในการเลือกดังนี้

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_



7. คุณภาพของไม้อัดสลับชั้นขึ้นอยู่กับ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

8. สาเหตุที่ทำการต้มไม้ก่อนปกหรือฝาน เพราะ \_\_\_\_\_

9. ถ้าต้องการทำตู้แกะสลักเป็นลวดลายต่าง ๆ ควรเลือกใช้ไม้ \_\_\_\_\_

เพราะ \_\_\_\_\_

10. ถ้าต้องการทำเครื่องประดับบ้าน โดยไม่ต้องทาสีควรเลือกไม้ \_\_\_\_\_

เพราะ \_\_\_\_\_

11. สาเหตุที่นิยมใช้ไม้ฉลาคาทำปับห่อบรรจุของส่งไปในระยะไกล ๆ เพราะ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

12. จากการทดลองนักเรียนคิดว่าจะใช้ไม้อัดแทนไม้แปรรูปได้เป็นอย่างดีหรือไม่ \_\_\_\_\_

13. วัสดุบดที่ใช้ทำกระดาษจากไม้ เช่น \_\_\_\_\_

14. วัสดุบดที่ใช้ทำกระดาษนอกจากไม้แล้วยังใช้อย่างอื่นได้ เช่น \_\_\_\_\_

15. วัสดุบดที่ใช้ทำกระดาษในประเทศไทยมีหลายชนิด เช่น

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

16. ของปา หมายถึง \_\_\_\_\_

17. ฮีตปา หมายถึง \_\_\_\_\_

18. ของป่าที่มีประโยชน์มีมาก เช่น

1. \_\_\_\_\_ มีประโยชน์ คือ \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_ มีประโยชน์ คือ \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_ มีประโยชน์ คือ \_\_\_\_\_

19. สัตว์ป่าที่สูญพันธุ์ไปแล้วได้แก่ \_\_\_\_\_

20. สัตว์ป่าที่กำลังจะสูญพันธุ์ ได้แก่ \_\_\_\_\_

21. สาเหตุที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์ คือ

1. - \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

22. การล่าสัตว์มีประโยชน์ต่อระบบนิเวศน์ คือ

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

23. การล่าสัตว์มีโทษต่อระบบนิเวศน์ คือ

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

24. สารเคมีที่ใช้กับเนื้อไม้มีหลายชนิด เช่น

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

25. การทำให้นายาซึมเข้าไปในเนื้อไม้ทำได้หลายวิธี เช่น

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ เรียกไม้ชนิดนี้ว่า \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ เรียกไม้ชนิดนี้ว่า \_\_\_\_\_

26. ไม้ธัตถ์ยาสามารถป้องกันการลุฟงของไม้ได้ตลอดไปหรือไม่ \_\_\_\_\_

เพราะ \_\_\_\_\_

27. การธัตถ์ยาไม้สามารถป้องกันเมื่อไม้ถูกทำลายเป็นอย่งตังนั้นเราควรธัตถ์ยาไม้ทุกชนิดหรือไม่ \_\_\_\_\_

เพราะ \_\_\_\_\_



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

คาบที่ 3

1. ทะเลสีดำ เป็นทรัพยากรประเภท \_\_\_\_\_
2. ประโยชน์ที่ได้รับจากทะเลมีมากเช่น
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
3. แร่ได้จากทะเลมีหลายอย่าง เช่น
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
4. เกลือที่ได้จากทะเลใช้ประโยชน์
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
5. แร่ธาตุที่พบมากที่สุดในน้ำทะเล คือ \_\_\_\_\_
6. เกลือแกงและเกลือสินแร่เหมือนกันหรือต่างกัน \_\_\_\_\_
7. เกลือต่าง ๆ ในน้ำทะเลได้มาจาก
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
8. ในอาหารที่ได้จากทะเล \_\_\_\_\_ เป็นองค์ประกอบที่ช่วยป้องกันโรค  
คอพอก ชนิดธรรมดาได้
9. ถ้าต้องการทดสอบว่า เกลือสินแร่มีไอโอดีนหรือไม่ทำได้โดย \_\_\_\_\_



10. เกล็ดสินแร่ที่ได้จากองค์การเภสัชกรรม สามารถป้องกันโรคคอตีบแบบธรรมดาได้  
เพราะ \_\_\_\_\_

11. สัตว์ทะเลเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ซึ่งมีสารอาหารมากมาย เช่น

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

12. พืชจากทะเลที่มีประโยชน์ เช่น \_\_\_\_\_

13. ลักษณะของทะเลที่มีปลาชุกชุม คือ

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ 1

เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

เวลา 40 นาที

คำชี้แจง ลงเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าตัวอักษรข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ทรัพยากรธรรมชาติชนิดใดที่ไม่อาจสกัดเข้ากลุ่มกับชนิดอื่น ๆ
  - ก. อากาศ
  - ข. น้ำ
  - ค. คน
  - ง. แร่ต่าง ๆ
2. วิธีสงวนรักษาป่าที่ถูกต้อง คือ
  - ก. ปกป้องป่าสงวน, สร้างวนอุทยานและกำหนดเขตป่าสงวน
  - ข. ปราบปรามผู้ลักลอบตัดไม้อย่างเด็ดขาด
  - ค. กำจัดศัตรูของป่าไม้
  - ง. ให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่ประชาชน
3. สิ่งต่อไปนี้จะไม่ใช่ทรัพยากรธรรมชาติสิ้นเปลือง
  - ก. ก๊าซธรรมชาติ
  - ข. น้ำมันปิโตรเลียม
  - ค. ถ่านหินลิกไนต์
  - ง. แสงแดด
4. อุตสาหกรรมใดที่อาจมีขนาดเล็กลงจัดเป็นอุตสาหกรรมภายในครอบครัวได้
  - ก. อุตสาหกรรมทำน้ำตาลทราย
  - ข. อุตสาหกรรมทำปูนซีเมนต์
  - ค. อุตสาหกรรมทอผ้า
  - ง. อุตสาหกรรมถลุงเหล็ก

5. อุตสาหกรรมเบาถ้าแบ่งโดยถือจำนวนคน เงินลงทุนเป็นเกณฑ์ข้อใดถูก
- ใช้คนงานตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป
  - ใช้คนงานไม่เกิน 50 คน ในกิจการที่ไม่ได้ใช้เครื่องจักรกล
  - ใช้คนงานไม่เกิน 50 คนในกิจการที่ใช้เครื่องจักรกล
  - ใช้แรงงานจากสมาชิกในครอบครัว
6. การอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจำเป็นต้องอาศัย ทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตนั้น เนื่องจาก
- ทรัพยากรธรรมชาติมักจะมีสภาพไม่เหมาะแก่การใช้ประโยชน์โดยตรง
  - ทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัดและไม่เหมือนกัน
  - ทรัพยากรธรรมชาติแต่ละประเภทนั้นไม่เหมือนกัน
  - ทรัพยากรธรรมชาติมีปริมาณไม่เท่ากัน
7. เหตุใดการอุตสาหกรรมในประเทศไทยจึงไม่เจริญทัดเทียมนานาประเทศ
- ขาดเงินทุน เครดิต และวัตถุดิบ
  - ขาดการศรัทธาที่ดี
  - ขาดผู้เชี่ยวชาญและช่างฝีมือ
  - ขาดผู้ชำนาญการเรื่องตลาด
8. กรณีใดที่ไม่ใช่การอนุรักษ์ธรรมชาติ
- ไม่ควรปลูกมันสำปะหลัง เพราะจะทำให้พื้นดินมีความเป็นกรดสูง
  - ป้องกันการระบายของโลโครกสู่แหล่งน้ำ เพราะจะทำให้หน้าน้ำ
  - ปรับปรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์
  - ป้องกันแมลงหรือโรคซึ่งเป็นอันตรายต่อป่าไม้ เพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติ
9. ทรัพยากรธรรมชาติที่แตกต่างจากชนิดอื่น ๆ คือ
- แสงแดด
  - น้ำ
  - สัตว์
  - แร่ธาตุ

10. การอนุรักษ์ธรรมชาติหมายถึง

- ก. การห้ามใช้ทรัพยากรธรรมชาติประเภทสิ้นเปลือง
- ข. การห้ามใช้ทรัพยากรธรรมชาติประเภทหมุนเวียน
- ค. การส่งเสริมให้ประชาชนรู้จักคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ
- ง. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด

11. การสีข้าวสดเป็นอุตสาหกรรมประเภทใด

- ก. อุตสาหกรรมขนาดใหญ่
- ข. อุตสาหกรรมเพื่อการอุปโภค
- ค. อุตสาหกรรมขนาดย่อม
- ง. อุตสาหกรรมในครัวเรือน

12. ข้อใดสอดคล้องว่าเป็นอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน

- ก. ปูนซีเมนต์ ทำร่มกระดาษ ทำกระสอบ
- ข. สีขาว ทำร่มกระดาษ ปูนซีเมนต์
- ค. ทำร่มกระดาษ ทำกระสอบ สีขาว
- ง. ทำกระสอบ สีขาว ปูนซีเมนต์

13. ข้อใดสอดคล้องว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติชนิดหมุนเวียนหมด

- ก. อากาศ น้ำ ดิน ป่าไม้
- ข. สัตว์ป่า คน แร่ น้ำมันปิโตรเลียม
- ค. แร่ น้ำมันปิโตรเลียม แสงอาทิตย์ ปะการัง
- ง. แสงอาทิตย์ แร่ สัตว์น้ำจืด สัตว์น้ำเค็ม

14. ข้อใดสอดคล้องว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติชนิดสิ้นเปลืองทั้งหมด

- ก. น้ำมันปิโตรเลียม แร่ธาตุ ป่าไม้
- ข. แร่ธาตุ น้ำมันปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ
- ค. ป่าไม้ ก๊าซธรรมชาติ น้ำ
- ง. คน ดิน ก๊าซธรรมชาติ

15. ดินเค็มหมายความว่าอย่างไร
- ดินที่มีรสเค็ม
  - ดินที่มีความเป็นกรดสูง
  - ดินที่มีความเป็นเบสสูง
  - ดินที่มีเกลือผสมอยู่ด้วย
16. ข้อต่อไปมีข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- การผลิตไม้อัดชนิดต่าง ๆ
  - การปลูกพืชหมุนเวียน
  - การปลูกสวนป่า
  - ถูกทุกข้อ
17. การศึกษาดินในเชิงวิทยาศาสตร์ เราพบว่าสิ่งที่อยู่ในดินนั้นเกิดจาก
- อนุภาคที่ถูกน้ำและลมพามาสะสมกัน
  - อนุภาคจากการผุกร่อนของหินและแร่ธาตุต่าง ๆ
  - อนุภาคจากการผุกร่อนของหินและการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์
  - อนุภาคจากการผุกร่อนของหิน การพัดพาโดยน้ำและลมและการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์
18. การกระทำในข้อใดต่อไปนี้ เป็นการอนุรักษ์ดิน
- เผาและทำลายป่าไม้เพื่อทำปุ๋ย
  - ใส่ปุ๋ยเพิ่มอันหลังจากการไถพรวนดิน
  - ปลูกพืชคลุมดิน
  - ปล่อยทิ้งไว้ตามธรรมชาติ
19. "คุณสมบัติของแก้วเมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัวลง มีความเหนียวสามารถดึงให้ยืดและทำเป็นรูปต่าง ๆ ได้จากข้อความนี้ท่านเข้าใจว่า
- ความร้อนทำให้ความเหนียวของแก้วสูงขึ้น
  - แก้วเป็นของแข็ง จึงจะเกิดความเหนียวเมื่อได้รับความร้อน
  - แก้วมีความเหนียวอยู่แล้ว และความเหนียวจะลดลงเมื่อได้รับความร้อน
  - แก้วเกิดจากการหลอมตัวเป็นของเหลว ซึ่งมีความเหนียวเมื่อได้รับความร้อน



20. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถือว่าเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- การปฏิรูปที่ดิน
  - การแก้ไขพระราชบัญญัติป่าไม้
  - การให้การศึกษาแก่ประชาชนเกี่ยวกับประโยชน์และความสำคัญของป่าไม้
  - ไม่มีข้อใดถูกต้อง
21. เราสามารถทราบได้ว่าในดินมีอากาศอยู่ด้วยโดย
- สังเกตลักษณะของ เนื้อดิน
  - หย่อนก้อนดินลงไปในน้ำ
  - นำก้อนดินมาเผาไฟ
  - ไม่มีข้อใดถูก
22. ดินเหนียวหลังจากเผาไฟแล้วจะแตกต่างจากเมื่อเผาไฟดังนี้
- มวลลดลงแต่ปริมาตรเพิ่มขึ้น
  - มวลเพิ่มขึ้นแต่ปริมาตรลดลง
  - ทั้งมวลและปริมาตรลดลง
  - ทั้งมวลและปริมาตรเพิ่มขึ้น
23. เมื่อน้ำเกลือไอโอดีนไหลลงไปในน้ำ แล้วเทน้ำแบ่ง สีของสารละลายจะเป็นดังนี้
- ไม่เปลี่ยนสี
  - เปลี่ยนเป็นสีดำ
  - เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม
  - เปลี่ยนเป็นสีแดง
24. ข้อความต่อไปนี้เป็นข้อใดเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- นำเทคโนโลยีทางการเกษตรมาใช้ในการเพาะปลูก
  - การปลูกสวนป่า
  - ใช้ผลิตภัณฑ์ไม้ชนิดต่าง ๆ แทนการใช้ไม้แปรรูปโดยตรง
  - ถูกทุกข้อ

25. เราสามารถแยกอนุภาคของดินได้โดยอาศัย
- ก. ความแตกต่างของค่าความถ่วงจำเพาะของอนุภาคและความแตกต่างของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
  - ข. ความแตกต่างของค่าความแข็งของอนุภาค
  - ค. ความแตกต่างของสีของอนุภาค
  - ง. ความแตกต่างของรูปร่างของอนุภาค
26. ดินเหนียวซึ่งเกิดจากน้ำ อากาศ อนุภาคของแร่ต่าง ๆ และสารประกอบต่าง ๆ อีกมากมาย หลังจากเผาไฟแล้วจะแตกต่างจากเมื่อก่อนเผาไฟดังนี้
- ก. ทั้งมวลและปริมาตรเพิ่มขึ้น
  - ข. ทั้งมวลและปริมาตรลดลง
  - ค. มวลเพิ่มขึ้น แต่ปริมาตรลดลง
  - ง. มวลลดลง แต่ปริมาตรเพิ่มขึ้น
27. องค์ประกอบที่มากที่สุดของแก้วทนไฟ คือ
- ก. อลูมิเนียมออกไซด์
  - ข. โบรอนออกไซด์
  - ค. ซีลีเนียมไดออกไซด์
  - ง. โซเดียมออกไซด์

28.

ชนิดของแก้ว	สัมประสิทธิ์การขยายตัว	จุดอ่อนตัว
1	$9.2 + 10^{-6}$	550
2	$3.3 + 10^{-6}$	815
3	$0.54 + 10^{-6}$	1625
4	$0.32 + 10^{-6}$	1700

ถ้าท่านต้องการทำหลอดแก้วทนไฟ ท่านควรใช้แก้วชนิดใดจากตาราง

- ก. ใช้แก้วชนิดที่ 4 อย่างเดียว
- ข. ใช้แก้วชนิดที่ 1 และ 4 ผสมกัน
- ค. ใช้แก้วชนิดที่ 1 อย่างเดียว
- ง. ใช้แก้วชนิดที่ 2 และ 3 ผสมกัน
29. สิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการอนุรักษ์ ดิน น้ำ และป่าไม้ ในคราวเดียวกัน คือ
- ก. การสร้างเขื่อนกั้นน้ำ
- ข. การตัดไม้ทำลายป่า
- ค. การปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยชนิดวิธี
- ง. ความลาดชันของพื้นที่บริเวณต้นน้ำ
30. ในข้อต่อไปให้ข้อใดประกอบด้วยวัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องปั้นดินเผาทั้งหมด
- ก. ดินเหนียว แร่โอปซิม แร่เฟลสปาร์
- ข. แร่ควอตซ์ แร่แคลไซต์ แร่เฟลสปาร์
- ค. แร่ดินขาว แร่ควอตซ์ แร่เฟลสปาร์
- ง. ดินเหนียว แร่ฟลูออไรต์ แร่เฟลสปาร์



31. ดินจากบางแหล่ง เมื่อเผาแล้วเวลาให้สีแดง โดยไม่ต้องเติมออกไซด์ของโลหะในน้ำยาเคลือบ แสดงว่าดินนั้นมีส่วนผสมของ
- เหล็กออกไซด์
  - ทองแดงออกไซด์
  - โคบอลต์ออกไซด์
  - โครเมียมและดีบุกออกไซด์
32. บัญชีโมเดียมซิลเฟต ใช้ใส่ในดินที่
- เป็นดินเปรี้ยว
  - มีฤทธิ์เป็นกรด
  - มีฤทธิ์เป็นด่าง
  - มีฤทธิ์เป็นกลาง
33. การปลูกพืช เพื่อใช้ทะนุบำรุงดินให้สมบูรณ์ใช้พืช
- จำพวกหญ้า
  - ตระกูลถั่ว
  - ไม้ยืนต้น
  - ไม้ดอก
34. ถ้าตรวจว่าดินมีฤทธิ์เป็นกรด ควรจะเติมสารอะไรลงไป
- คัลเซียมออกไซด์
  - อัมโมเนียมซิลเฟต
  - โพตัสเซียมคลอไรด์
  - โพตัสเซียมฟอสเฟต
35. ดินที่มีหินปูนปนอยู่มากจะเป็น
- ดินที่มีฤทธิ์เป็นด่าง
  - ดินที่มีฤทธิ์เป็นกรด
  - ดินที่มีฤทธิ์เป็นกลาง
  - ดินเปรี้ยว

36. ถ้าต้องการให้ธาตุคลเซียมแก่พืชควรใส่อะไรลงในดิน

- ก. ปูนขาว
- ข. ซีอิ๊ว
- ค. มูลค่างคาว
- ง. ปุ๋ยหมักจากฟางข้าว

37. ดินชั้นบนเป็นดินที่อุดมสมบูรณ์มีปุ๋ยที่พืชต้องการคือ มีฮิวมัสอยู่มากซึ่งทดลองได้ง่ายโดยเอาดินมาขยี้ด้วยนิ้ว จะสังเกตเห็นส่วนที่เป็นฮิวมัสเป็นอย่างไร

- ก. ส่วนของดินที่เป็นเม็ดร่วงลงไป
- ข. ส่วนของดินที่เหนียวละเอียดติดนิ้วมือ
- ค. ส่วนของดินที่เป็นสีดำเหนียวติดนิ้วมือ
- ง. อาจเป็นได้ทั้ง ก. ข และ ค รวมกัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ทฤษฎีจลนศาสตร์ของแก๊สและอุณหพลศาสตร์

เวลา 25 นาที

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าตัวอักษรข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงโลหะโดยการเผา การเปิดฝาถ้วยกระเบื้องเวลาเผาจะช่วยให้
  - ก. ปฏิกิริยาเกิดเร็วขึ้น
  - ข. การถ่ายเทความร้อนเป็นไปได้ดีขึ้น
  - ค. สังเกตการเปลี่ยนแปลงของโลหะได้ง่ายขึ้น
  - ง. โลหะรวมตัวกับคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศได้เร็วขึ้น
2. ในการถลุงแร่สังกะสีให้บริสุทธิ์ โดยใช้กระแสไฟฟ้า เราจำเป็นต้อง
  - ก. เปลี่ยนแร่ให้เป็นสารละลายก่อน
  - ข. เปลี่ยนแร่ให้เป็นสารนำไฟฟ้าก่อน
  - ค. เปลี่ยนแร่ให้เป็นซิงค์ซัลไฟด์ก่อน
  - ง. เปลี่ยนแร่ให้เป็นซิงค์ออกไซด์ก่อน
3. มีมีความแข็งประมาณ 5.5 ตามตารางความแข็งมอร์ หินลับมีมีความแข็งเท่าใด
  - ก. 5.5
  - ข. 4.0 - 5.0
  - ค. 5.0 - 6.0
  - ง. 6.0 - 7.0

4.

โลหะ	ความหนาแน่น	การนำความร้อน (หน่วย)	การนำไฟฟ้า (หน่วย)
ทองแดง	9.0	390	57.9
เงิน	10.5	418	60.0
สังกะสี	7.1	112	16.0
อลูมิเนียม	2.7	190	36.6

จากตารางสมบัติของโลหะนี้ เรานิยามใช้อลูมิเนียมในการทำสายไฟแรงสูงเพราะ

- ก. เบาและนำไฟฟ้าได้ดี
- ข. เบาและนำความร้อนได้ดี
- ค. นำความร้อนไม่ดีกว่านำไฟฟ้าดี
- ง. นำไฟฟ้าไม่ดีกว่านำความร้อนดี

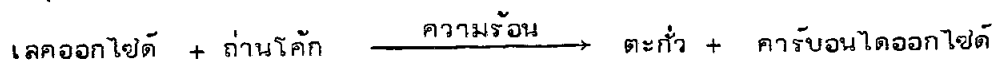
5. ลินแร่ต่าง ๆ ที่พบในธรรมชาติอาจอยู่ในรูป

- (1) ออกไซด์
- (2) ซัลไฟด์
- (3) คาร์บอเนต

ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริงมากที่สุด

- ก. ข้อ (1) และ (2)
- ข. ข้อ (2) และ (3)
- ค. ข้อ (1) และ (3)
- ง. ข้อ (1), (2) และ (3)

6. การถลุงตะกั่วจากเลคออกไซด์เป็นไปตามสมการ



ข้อความใดต่อไปนี้เป็นข้อเท็จจริง

- ก. เลคออกไซด์เป็นตัวรีดิวซ์
- ข. ถ่านโค้กเป็นตัวรีดิวซ์
- ค. ถ่านโค้กเป็นตัวออกซิไดซ์
- ง. ไม่ใช่ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน

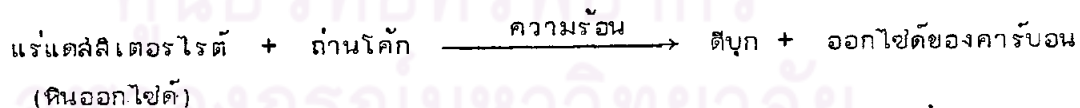
7. แร่ที่จะนำมาใช้ได้ต้องผ่านกรรมวิธีถลุงก่อนคือ

- ก. เพชร ทองแดง เหล็ก
- ข. ดีบุก ปูนขาว ยิบซั่ม
- ค. เหล็ก ทองแดง ดีบุก
- ง. เพชร ไพลิน รัตนชาติ

8. กรณีใดเป็นการเตรียมก๊าซที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง

- ก. การหมักสารอินทรีย์โดยใช้จุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ
- ข. การแปรสภาพมวลสัตว์ให้เป็นก๊าซโดยใช้แบคทีเรียบางชนิด
- ค. การผ่านกระแสไฟฟ้าลงไปในน้ำทะเล
- ง. การใส่สังกะสีลงในกรดกำมะถัน

9. ในการถลุงแร่ดีบุก เราสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้



อยากทราบว่าถ่านโค้กทำหน้าที่อะไร

- ก. ดึงออกซิเจนออกจากสารอื่น
- ข. ลดออกซิเจนในหินน้อยลง
- ค. ช่วยให้ออกซิเจนละลายตัว
- ง. ช่วยเพิ่มออกซิเจนให้มากขึ้น

10. แร่สำคัญที่มีประโยชน์อย่างยิ่งในการสำรวจเจาะก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันปิโตรเลียมจาก

ท้องทะเลหรือมหาสมุทร คือ

- ก. แร่ซิลิไซด์
- ข. แร่บอกลิไซด์
- ค. แร่ไพไรต์
- ง. แร่แบรไรต์

11. สิ่งต่อไปนี้จะอะไรที่ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่อาศัยปิโตรเลียมเป็นวัตถุดิบในการผลิต

- ก. ฉนวนหุ้มทองแดงในสายไฟฟ้า
- ข. เครื่องสำอาง
- ค. ดินปืน
- ง. ยางแอสฟัลต์

12. เมื่อนำเลคซัลไฟด์มาเผาที่ถ่านโค้กในเตาเผาและพ่นลมเข้าไปในเตาด้วยจะได้สารสุดท้ายดังนี้

- ก. เลคออกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- ข. เลคออกไซด์ ตะกั่ว และ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- ค. ตะกั่ว และกาซต่าง ๆ
- ง. ตะกั่วและกาซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เท่านั้น

13. เมื่อนำสารละลายคอปเปอร์คลอไรด์มาแยกด้วยไฟฟ้า จะเกิดผลดังนี้

- ก. จะเกิดทองแดงเคลือบอยู่บนผิวของขั้วลบ และมีฟองกาซปุดขึ้นที่ขั้วบวก
- ข. จะเกิดทองแดงเคลือบอยู่บนผิวของขั้วบวก และมีฟองกาซปุดขึ้นที่ขั้วลบ
- ค. จะเกิดทองแดงเคลือบอยู่บนผิวของขั้วลบ พร้อมทั้งมีฟองกาซปุดขึ้นที่นั่นด้วย
- ง. จะเกิดทองแดงเคลือบอยู่บนผิวของขั้วบวก พร้อมทั้งมีฟองกาซปุดขึ้นที่นั่นด้วย

14. จากการกลั่นตามลำดับส่วนของปิโตรเลียม สารใดต่อไปนี้จะถูกแยกออกมาก่อน

- ก. น้ำมันหล่อลื่น
- ข. น้ำมันดีเซล
- ค. น้ำมันก๊าด
- ง. น้ำมันเตา

15. ตารางแสดงความแข็งของแร่ ตารางหนึ่งมีดังนี้

ชื่อแร่	ความแข็ง
A	1
B	3
C	5
D	7

ถ้าใช้แร่ C ขูดแร่อื่น ๆ ในตารางจะทำให้แร่ใดเป็นร่องได้

- ก. แร่ A
- ข. แร่ B
- ค. แร่ A และ B
- ง. แร่ A, B และแร่ C

16. ปริมาณของคาร์บอนในถ่านหินชนิดที่เรียงลำดับจากน้อยไปหามาก

- ก. พีท ลิกไนต์ ปิทูมิเนส แอนทราไซต์
- ข. ลิกไนต์ ปิทูมิเนส แอนทราไซต์ พีท
- ค. ปิทูมิเนส แอนทราไซต์ ลิกไนต์ พีท
- ง. แอนทราไซต์ พีท ลิกไนต์ ปิทูมิเนส

17. แร่ฟลูออไรด์ซึ่งใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมถลุง เหล็กพบมากในจังหวัด

ก. แม่ฮ่องสอน

ข. ตาก

ค. ลำพูน

ง. เลย

18. สินแร่เอมาไตต์ เมื่อนำไปถลุงแล้วจะได้โลหะอะไร

ก. เหล็ก

ข. เงิน

ค. พลอย

ง. สังกะสี

19. สินแร่กาสิना เมื่อนำไปถลุงแล้วจะได้โลหะอะไร

ก. ดีบุก

ข. ตะกั่ว

ค. นิกเกิล

ง. ทองแดง

20. การเสียดสีในพลอยเพื่อ

ก. ทำให้พลอยเรียบ

ข. ทำให้พลอยสวยงามราคาดี

ค. ทำให้พลอยเป็นเหลี่ยมเพื่อสะท้อนแสงได้ดี

ง. ทำให้เป็นไปตามความต้องการของลูกค้า

21. เชื้อเพลิงต่างชนิดกันให้ค่าความร้อนต่างกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

ก. ปริมาณของธาตุคาร์บอนที่มีอยู่ในเชื้อเพลิงนั้น

ข. ปริมาณของธาตุไนโตรเจนที่มีอยู่ในเชื้อเพลิงนั้น

ค. ปริมาณของธาตุไฮโดรเจนที่มีอยู่ในเชื้อเพลิงนั้น

ง. ปริมาณของธาตุออกซิเจนที่มีอยู่ในเชื้อเพลิงนั้น



22. เมื่อเอาเชือกเพลิงมาเผาไหม้ อย่างสมบูรณ์ จะเกิดอะไรขึ้น
- ไอน้ำ ออกซิเจน และความร้อน
  - ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และความร้อน
  - คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนออกไซด์ และความร้อน
  - ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนออกไซด์ และความร้อน
23. ก๊าซผสมระหว่าง คาร์บอนมอนออกไซด์ และกาซิโอโตรเจนที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงเรียกว่า
- วอเตอร์ก๊าซ
  - ก๊าซธรรมชาติ
  - โปรคิวเซอร์ก๊าซ
  - ก๊าซถ่านหิน
24. สาเหตุที่ไม่ใช้ทองแดงทำฟิวส์ เพราะ
- ราคาแพง
  - ความหนาแน่นสูง
  - เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี
  - มีจุดหลอมเหลวสูง
25. การตรวจสอบแร่รัตนชาติ ว่า เป็นของแท้ที่กำเนิดตามธรรมชาติหรือผลิตเทียมขึ้นตรวจสอบด้วย
1. ความหนาแน่น
  2. ความถี่วงลำเพาะ
  3. ค่าดัชนีหักเหของแสง
  4. เหลี่ยมการสะท้อนแสงจากการเสียดใน
- คำตอบที่ถูกต้องคือ
- ก. ข้อ 1, 2
  - ข. ข้อ 2, 3
  - ค. ข้อ 3, 4
  - ง. ข้อ 1, 2, 3, 4

## แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

เวลา: 25 นาที

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าตัวอักษรข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- ไม้ที่สกัดหาขึ้นเพื่อช่วยให้เนื้อไม้คงทนได้นานมีชื่อเรียกว่าอะไร
  - ไม้อัดบล็อก
  - ไม้อัดน้ำยา
  - ไม้อัดสับชิ้น
  - ไม้อัดแปรรูป
- หลอดทดลอง 3 หลอดใส่สารต่าง ๆ กันและบันทึกผลการทดลองได้ดังนี้

หลอดที่	สารที่อยู่ในหลอด	ผลที่ได้
1	ไอโอดีน + น้ำแป้ง + น้ำ	ไม่มีสี
2	ไอโอดีน + น้ำแป้ง + สารละลายเกลือแกง	สีน้ำเงิน
3	ไอโอดีน + น้ำแป้ง + สารละลาย A	ไม่มีสี

จากตารางนักเรียนจะสรุปว่าสารละลาย A

- ไม่ละลายน้ำ
- เข้มข้นเกินไป
- ไม่มีไอโอดีน
- คือเกลือสินเธาว์

## 3. การอนุรักษ์ท้องทะเลไทยหมายถึงอะไร

- ก. การควบคุมย่านชุมชนริมทะเลให้มีจำนวนจำกัด
- ข. การขยายเขตประมงออกไปจากชายฝั่งให้มากขึ้น
- ค. การสนับสนุนให้มีการศึกษาเกี่ยวกับผลผลิตจากทะเล
- ง. การรักษาสภาพของชายฝั่งทะเลให้สามารถมีผลผลิตทางทะเลได้ตามปกติ

4. สิ่งต่อไปนี้ที่ไม่ใช่ความหมายของป่าคือ

- ก. แมลงและจุลินทรีย์ที่อาศัยในป่า
- ข. สัตว์เล็ก ๆ ที่ไหลอยู่ในป่า
- ค. สัตว์น้ำชนิดที่อาศัยอยู่ตื้นน้ำในลำธารข้อ ข
- ง. ผิดทุกข้อ

## 5. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. ป่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลทำให้ฝนตกเพิ่มขึ้น
- ข. ผลผลิตที่ได้จากป่าคือ รางผึ้ง, ยางไม้, มูลค้างคาว, ครง, ชัน เป็นต้น
- ค. ไม้กระยาเลยหมายถึงไม้เนื้อแข็งทุกชนิดรวมกัน
- ง. ไม้สัก เป็นไม้ที่มีเนื้อแข็งและมีลวดลายสวย สิ่งทำให้มีราคาแพง

## 6. สาเหตุหนึ่งที่ทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์คือ

- ก. ป่าถูกทำลาย สิ่งทำให้สัตว์ไม่มีที่อยู่อาศัย
- ข. ป่าถูกทำลาย ทำให้เกิดน้ำป่าท่วมกระแสน้ำ
- ค. เกิดโรคระบาดร้ายแรง
- ง. ถูกทุกข้อ

## 7. วิธีละทำให้สารเคมีซึมเข้าไปในเนื้อไม้ได้ทำได้โดย

- ก. ใช้ตัวทะเลลายที่ระเหยง่ายเป็นตัวเข้าสู่เนื้อไม้
- ข. ใช้น้ำเป็นตัวพาละลายนำเข้าเนื้อไม้
- ค. อบไม้นั้นกับสารเคมีที่ต้องการ
- ง. ใช้ได้ทั้ง ก, ข, ค แล้วแต่ไม้แต่ละชนิด

8. ไม้ฉัตรน้ำยาสามารถป้องกันการผุพังของไม้ได้ตลอดไปหรือไม่เพราะเหตุใด
- ตลอดไป เพราะไม่มีแมลงมาทำลายเนื้อไม้
  - ตลอดไป เพราะไม้สามารถทนต่อกรด, ด่างและแมลงได้
  - ไม่ตลอดไป เพราะน้ำยาที่ใช้มีอายุการใช้งานชั่วคราวระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น
  - ไม่ตลอดไป เพราะเนื้อไม้สามารถผุพังได้
9. ขອງป่าหมายถึง
- ผลิตผลจากสิ่งที่มีชีวิตในป่า
  - ผลิตผลจากสิ่งที่ไม่มีชีวิตในป่า
  - ผลิตผลจากสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตในป่า
  - ผิดทุกข้อ
10. ป่าไม้ที่มีมากทางภาคใต้และจังหวัดจันทบุรีคือ
- ป่าเต็งรัง
  - ป่ายาง
  - ป่าโกงกาง
  - ป่าละเมาะ
11. พืชที่เพิ่มธาตุไนโตรเจนแก่ดินได้แก่
- จามจุรี
  - ขมิพู่
  - มะกอกป่า
  - มะม่วง
12. พืชที่มีรากช่วยป้องกันการพังทลายของตลิ่งคือ
- มะพร้าว ตาล หมาก
  - มะพร้าว มะกอกน้ำ ระกำ
  - ไผ่ ยางพารา ส้ม
  - มะพร้าว ไผ่ ยางพารา

13. การปลูกต้นไม้เพื่อรักษาต้นน้ำลำธารควรพิจารณาต้นไม้อย่างไร

- ก. โตเร็ว, รากหยั่งลึกในดิน
- ข. ต้นใหญ่, รากกระจายทั่วไป
- ค. มีกิ่งก้านมาก, ฝักใบปกคลุมได้ดี
- ง. ถูกทุกข้อ

14. ไม้กระยาเลยหมายถึง

- ก. ไม้เนื้อแข็งทุกชนิด
- ข. ไม้เนื้อแข็งชนิดหนึ่งที่มีลายสวดยคล้ายไม้สัก
- ค. ไม้เนื้ออ่อน เหมาะแก่การแกะสลัก
- ง. ไม้เนื้อแข็งที่ไม่ใช่ไม้สัก

15. ป่าสงวนหมายถึง

- ก. ป่าที่ได้รับการดูแล และทะนุบำรุงให้อยู่ในสภาพตามธรรมชาติ
- ข. ป่าที่ได้รับการคุ้มครองจากกฎหมาย
- ค. ป่าที่กฎหมายคุ้มครองพืชและสัตว์
- ง. ถูกทุกข้อ

16. ประโยชน์ของโซเดียมคลอไรด์ คือ

- ก. บำรุงอาหาร, ถนอมอาหาร, ใช้ในการแพทย์
- ข. บำรุงอาหาร, ผลิตปุ๋ย, ผลิตกาซคลอรัล
- ค. ผลิตกาซคลอรัล, ผลิตปุ๋ย, ฆ่าเชื้อโรค
- ง. ถนอมอาหาร, ฆ่าเชื้อโรค, ผลิตเกลือไอโอดีน

17. แร่ที่ไม่ได้จากทะเลคือ

- ก. โซเดียมไฮดรอกไซด์
- ข. แคลเซียมซัลเฟต
- ค. แมกนีเซียมโบรไมด์
- ง. โพแทสเซียมคลอไรด์

18. การอัดน้ำยาในเนื้อไม้เพื่อ
- ทำให้ไม้มีน้ำหนักมาก
  - ทำให้ไม้มีเนื้อเรียบ
  - ทำให้ไม้คงทนใช้ได้นาน
  - ทำให้ไม้สลายทนต่อแมลงได้
19. การล่าสัตว์มีประโยชน์ต่อระบบนิเวศน์คือ
- ช่วยทำให้สัตว์บางชนิดแพร่พันธุ์ช้าลง
  - ทำให้เกิดสมดุลย์ในธรรมชาติ
  - ช่วยทำให้สัตว์บางชนิดคงทนไม่สูญพันธุ์
  - ถูกทุกข้อ
20. น้ำทะเลเป็นน้ำกระด้างเพราะมี
- เกลือโซเดียมคลอไรด์ละลายอยู่
  - เกลือแมกนีเซียมคลอไรด์ละลายอยู่
  - เกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ละลายอยู่
  - เกลืออัมโมเนียมคลอไรด์ละลายอยู่
21. สาเหตุที่สำคัญและจำเป็นที่สุดในการอนุรักษ์ป่าไม้ คือข้อใด
- เพื่อช่วยรักษาอัตราส่วนปริมาณของกาซออกซิเจนในอากาศให้คงที่
  - เพื่อให้ไม้ไม้เป็นสินค้าส่งออก นำเงินตราเข้าประเทศแก้ดุลการการค้าที่เสียเปรียบจากต่างประเทศเป็นเวลานานที่สุด
  - เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ป้องกันการสูญพันธุ์
  - เพื่อช่วยทำให้เกิดปริมาณน้ำฝนและป้องกันอุทกภัย ตลอดจนเพื่อให้ฝนตกตามฤดูกาล เป็นประโยชน์ในการเกษตรกรรมอื่น ๆ

22. ความคิดเกี่ยวกับป่าของบุคคลหลายฝ่ายต่อไปนี้ความคิดใดที่นัก เรือนคิดว่าเป็นความคิดที่น่า จะถูกต้องและดีกว่า

- ก. ป่าไม้เป็นสัญลักษณ์ของ "ความล้าหลัง" ซึ่งควรจะเป็นที่ที่ทำประโยชน์ หักล้างถางพง ไร่เพาะปลูก เป็นที่อยู่อาศัยจะทำให้เกิดความเจริญขึ้นดีกว่าปล่อยให้คนก็ขาดที่อยู่อาศัย
- ข. ป่าไม้เป็นอาณาบริเวณที่ขบยากแก่การเข้าไปอยู่อาศัย นอกจากจะเต็มไปด้วยสัตว์ที่มีพิษ และดุร้ายแล้วยัง เป็นที่ซ่อนลุมโจรผู้ร้ายและผู้ก่อการร้ายอีกด้วย
- ค. ป่าไม้เป็นที่หาพื้นที่ทำถ่าน ทำเล้าเอี่ยม เก็บของป่าเป็นที่ตัดไม้เพื่อการค้า เพื่อปลูกสร้าง บ้านเรือนเป็นที่เหมาะกับการบุกเบิกทำไร่ทำนา ทำรายได้แก่ราษฎรก็ดีขึ้น
- ง. ป่าไม้เป็นต้นน้ำลำธาร ป่าเมื่อผลัดใบมาเป็นรายได้ของประเทศ เป็นที่ดินสำรองที่จะ อนุญาตให้ประชาชนเข้าไปบุกเบิกทำไร่ทำนา เมื่อประชากรมากขึ้น

23. ในการทำเกลือทะเล พื้นที่ที่ทำให้เป็นนาให้เกิดเกลือต้องไย้ขบวนการใดก่อน

- ก. ไย้หน้าทะเลเข้าพื้นที่ที่ทำนาเกลือได้เลย
- ข. ต้องบดพื้นที่ที่ทำนาเกลือให้แน่น
- ค. ต้องไย้หน้าไย้เข้ามาร้อนก่อนสังไย้เข้าพื้นที่ที่ทำนาเกลือ
- ง. ต้องให้น้ำเค็มมาก่อน สังไย้หน้าเข้าพื้นที่ที่ทำนาเกลือ



## แบบทดสอบสัมฤทธิ์ผล

วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ  
เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม  
เวลา 40 นาที

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมายกากบาท (X) หัวตัวอักษรข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึงข้อใด
  - ก. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด
  - ข. การห้ามใช้ทรัพยากรธรรมชาติประเภทสิ้นเปลือง
  - ค. การส่งเสริมให้ประชาชนรู้จักคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ
  - ง. การรักษาสภาพของธรรมชาติให้คงสภาพเดิมตามธรรมชาติ
2. การทำกิจกรรมโรงสีข้าว สัดเป็นอุตสาหกรรมประเภทใด
  - ก. อุตสาหกรรมขนาดใหญ่
  - ข. อุตสาหกรรมขนาดย่อม
  - ค. อุตสาหกรรมขนาดกลาง
  - ง. อุตสาหกรรมในครอบครัว
3. อุตสาหกรรมเบาถ้าแบ่งโดยถือจำนวนคน เงินลงทุนเป็นเกณฑ์ข้อใดถูก
  - ก. ใช้คนงานตั้งแต่ 50 คนขึ้นไป
  - ข. ใช้คนงานไม่เกิน 50 คนในกิจการที่ไม่ได้ใช้เครื่องจักรกล
  - ค. ใช้คนงานไม่เกิน 50 คนในกิจการที่ใช้เครื่องจักรกล
  - ง. ใช้แรงงานจากสมาชิกในครอบครัว



4. การอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นจำเป็นต้องอาศัยทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตนั้นเนื่องจาก
- ทรัพยากรธรรมชาติมักจะมีสภาพไม่เหมาะแก่การใช้ประโยชน์โดยตรง
  - ทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัดและไม่เหมือนกัน
  - ทรัพยากรธรรมชาติแต่ละประเภทนั้นไม่เหมือนกัน
  - ทรัพยากรธรรมชาติมีปริมาณไม่เท่ากัน
5. เหตุใดการอุตสาหกรรมในประเทศไทยจึงไม่เจริญทัดเทียมนานาประเทศ
- ขาดเงินทุน เครดิต และวัตถุดิบ
  - ขาดการจัดการที่ดี
  - ขาดผู้เชี่ยวชาญและช่างฝีมือ
  - ขาดผู้ชำนาญการ เรื่องตลาด
6. เหตุใดสิ่งนิยมใช้ไม้สักทำประตูหน้าต่าง
- มีน้ำหนักน้อย
  - สีสวยงาม
  - เนื้ออ่อนแต่แน่นสะดวกในการเจาะและตอกตะปู
  - มีความทนทานมากกว่าพอลิเมอร์
7. เราอาจพบเกล็ดหินเราว์เกิดเป็นขุยขาว ๆ บนผิวดินทั้งนี้เนื่องจาก
- ผิวดินวางตัวอยู่บนชั้นเกลือโดยตรง
  - มีอากาศร้อนจัดภายหลังฝนตกหนัก
  - น้ำบาดาลไหลละลายชั้นเกลือแล้วซึมขึ้นสู่ผิวดิน
  - ตามปกติเกล็ดหินเราว์จะเกิดผล่มอยู่บนดินอยู่แล้ว
8. เราสามารถทราบได้ว่าในดินมีอากาศอยู่ด้วยโดย
- สังเกตลักษณะของเนื้อดิน
  - หย่อนก้อนดินลงไปใต้น้ำ
  - นำก้อนดินมาเผาไฟ
  - ไม่มีข้อใดถูก

9. ดินเหนียวซึ่งเกิดจากน้ำ อากาศ อนุภาคของแร่ต่าง ๆ และสารประกอบต่าง ๆ อีกมากมาย หลังจากเผาไฟแล้วจะแตกต่างจากเมื่อก่อนเผาไฟดังนี้
- ก. ทั้งมวลและปริมาตร เพิ่มขึ้น
  - ข. ทั้งมวลและปริมาตรลดลง
  - ค. มวลเพิ่มขึ้นแต่ปริมาตรลดลง
  - ง. มวลลดลงแต่ปริมาตรเพิ่มขึ้น
10. "คุณสมบัติของแก้วเมื่อได้รับความร้อนจะอ่อนตัวลง มีความหนืดสามารถดึงให้ยืดและทำเป็นรูปต่าง ๆ ได้จากข้อความนี้ท่านเข้าใจว่า
- ก. ความร้อนทำให้ความหนืดของแก้วสูงขึ้น
  - ข. แก้วเป็นของแข็ง จึงจะเกิดความหนืดเมื่อได้รับความร้อน
  - ค. แก้วมีความหนืดสูงอยู่แล้ว และความหนืดจะลดลงเมื่อได้รับความร้อน
  - ง. แก้วเกิดจากการหลอมตัว เป็นของเหลว ซึ่งมีความหนืดเมื่อได้รับความร้อน
11. อวตฺ์ประกอบที่มากที่สุดของแก้วทนไฟ คือ
- ก. อลูมิเนียมออกไซด์
  - ข. โบรอนออกไซด์
  - ค. ซิลิกอนไดออกไซด์
  - ง. โซเดียมออกไซด์
12. แก้วทนไฟที่ใช้ในกระดิกน้ำร้อนใช้สารชนิดใดผสมในเนื้อแก้ว
- ก. แคลเซียม
  - ข. ไบหิน
  - ค. แบเรียม
  - ง. โบรอน

13. แร่ที่พบบริเวณที่มีภูเขาไฟมากที่สุดคือแร่ชนิดใด
- เหล็ก
  - โซ่เตียม
  - กำมะถัน
  - ดีบุก
14. จากการทดลองเผาผงตะไบเหล็กกับกำมะถัน ผลที่ได้เมื่อสารผงตะไบเหล็กไม่เป็นเหล็กซัลไฟต์หมด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุอะไร
- ใส่กำมะถันมากเกินไป
  - ผงตะไบเหล็กเสื่อมคุณภาพ
  - ความร้อนของตะเกียงอัลกอฮอล์ไม่ร้อนสูงพอ
  - ไม่ได้คนสารทั้งสองให้เข้ากัน
15. จากการทดลองแยกสารละลายของทองแดงคลอไรด์ด้วยวิธีไฟฟ้าที่นั่นสีของสารละลายก่อนทำปฏิกิริยากันกับหลังการทดลองควรจะเป็นอย่างไร
- เหมือนเดิมทุกประการ
  - เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม
  - สารที่เกิดขึ้นใหม่ไม่มีผลต่อสีของสารละลาย
  - สารที่ได้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของสารละลาย
16. การถลุงแร่ หมายถึงกระบวนการในข้อใด
- การสำรวจบริเวณที่จะมีแร่เพื่อทำการขุด
  - การละลายสีกลงไปกับน้ำได้ทั่วโลกเพื่อนำแร่ขึ้นมา
  - การพ่นน้ำเพื่อให้ดิน-ทรายแยกออกจากเนื้อแร่
  - การแยกธาตุที่ต้องการออกมาในรูปของธาตุอิสระ

17. ถ้าเผา เลดซัลไฟด์ในอากาศจะได้สารใดเกิดขึ้น

- ก. ตะกั่ว + ซัลเฟอร์
- ข. ตะกั่ว + คาร์บอนไดออกไซด์
- ค. ตะกั่วออกไซด์ + ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
- ง. ตะกั่วออกไซด์ + คาร์บอนไดออกไซด์



18. เหล็กกล้า คือเหล็กที่มีลักษณะอย่างไร

- ก. มีความแข็ง-เหนียว
- ข. มีความคมเหมาะนำมาประดิษฐ์เป็นของใช้
- ค. มีสารพวกคาร์บอนผสมอยู่รวมทั้งธาตุต่างประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์
- ง. เป็นเนื้อเหล็กค่อนข้างบริสุทธิ์มีสารอื่นผสมอยู่น้อยมาก

19. แร่ประเภทใดบ้างที่ไม่ต้องถลุง

- ก. ดีบุก
- ข. หังสะเตน
- ค. อปซิม
- ง. อลูมิเนียม

20. จากการทดลอง เรื่องการรวมตัวของโลหะและกำมะถัน สรุปลงได้ว่าปฏิกิริยาเคมีเกิดได้เพราะ ความร้อนในธรรมชาติ แร่ซึ่งมีส่วนประกอบเป็นโลหะและกำมะถัน ควรเกิดจาก

- ก. สารหลอมเหลวของโลหะและกำมะถัน
- ข. โลหะซึ่ง เป็นของแข็งและกำมะถันซึ่งเป็นก๊าซ
- ค. โลหะซึ่ง เป็นของแข็งและกำมะถันซึ่งหลอมเหลว
- ง. โลหะและกำมะถันซึ่ง เป็นของแข็งและได้รับความร้อน

21. จากการทดลองเรื่องออกซิเจนทำให้โลหะเปลี่ยนแปลงหรือไม่ เราพอจะสรุปได้ว่า  
ในธรรมชาติ
- ทองแดงจะเปลี่ยนเป็นสารใหม่ได้ดีเมื่อได้รับออกซิเจน
  - ทองแดงจะเปลี่ยนเป็นสารใหม่ได้ดีเมื่อได้รับพลังงานความร้อน
  - ทองแดงจะเปลี่ยนเป็นสารใหม่ได้ดีเมื่อได้รับออกซิเจนและพลังงานความร้อน
  - ทองแดงจะรวมตัวกับออกซิเจนได้ดีเมื่อใส่ในภาชนะปิดและได้รับพลังงานความร้อน
22. ในการชุบสายล่อภัยด้วยสารละลายและกระแสไฟฟ้า หากเราต่อวงจรให้สายล่อภัยเป็นขั้วลบ  
จะถูกหรือผิด เพราะเหตุใด
- ถูก เพราะอิออนของโลหะจากสารละลายจะมีประจุลบเสมอ
  - ถูก เพราะอิออนของโลหะจะเคลื่อนที่ไปที่ขั้วลบเพื่อรับอิเล็กตรอน
  - ผิด เพราะอิออนของโลหะจากสารละลายมีประจุบวกเสมอ
  - ผิด เพราะอิออนของโลหะจะเคลื่อนที่ไปที่ขั้วบวกเพื่อถ่ายเทอิเล็กตรอน
23. จากการลำดับอันดับของแร่ตามตารางความแข็งของมอร์มรกด มีความแข็งอยู่ในอันดับเดียวกับ  
กับธาตุใด
- โกเมน
  - ทับทิม
  - ไพไรต์
  - บุคราศัม
24. การที่ไพไรต์มีสีน้ำเงินเพราะมีธาตุชนิดใดผสมอยู่ในภายในเนื้อของแร่
- เหล็ก
  - อลูมิเนียม
  - ดีเตเนียม
  - ทองแดง

25. แร่ชนิดใดทำรายได้ให้ประเทศไทยสูงที่สุดจากการนำส่งออกนอกประเทศ
- ก. วุลแฟรมไมต์
  - ข. ตะกั่ว
  - ค. ดีบุก
  - ง. ทองแดง
26. เหตุที่เราไม่นิยมนำเอาแร่ที่มีความแข็งต่ำมาทำเป็นเครื่องประดับ เป็นเพราะ
- ก. มักจะเปราะแตกง่าย
  - ข. จะเกิดรอยขีดข่วนได้ง่าย
  - ค. ความถ่วงจำเพาะจะต่ำเกินไป
  - ง. มีสีสามารถเสียระโนให้เป็นรูปต่าง ๆ ได้
27. อะไรเป็นสาเหตุให้เชื้อเพลิงมีควัน
- ก. อากาศไม่เพียงพอ
  - ข. อุณหภูมิของการสันดาปต่ำไป
  - ค. เชื้อเพลิง เปียกชื้น
  - ง. ทั้ง 3 กรณีด้วยกัน
28. ก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในการหุงต้มเรียกว่า
- ก. บิวเทน
  - ข. มีเทน
  - ค. มีเทน
  - ง. ออกเทน
29. กากซึ่งเหลือจากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมคืออะไร
- ก. ยางมะตอย
  - ข. พาราฟิน
  - ค. แนพธาซีน
  - ง. ทั้ง 3 อย่างรวมกัน

30. การที่เราพบน้ำมันดิบมากกว่าก๊าซธรรมชาติที่แท่งน้ำมันสิริกิติ์ จังหวัดกำแพงเพชรนั้น

เป็นเพราะ

- ก. ไม่มีชั้นหินที่เหมาะสมต่อการกักเก็บก๊าซธรรมชาติ
- ข. ไม่มีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการกักเก็บก๊าซธรรมชาติ
- ค. สิ่งมีชีวิตซึ่งเป็นต้นกำเนิดเหมาะที่จะให้น้ำมันดิบมากกว่าก๊าซธรรมชาติ
- ง. บริเวณที่พบอยู่ตื้นมากจนไม่มีความร้อนจากภายในโลกไปเปลี่ยนน้ำมันดิบให้เป็นก๊าซธรรมชาติ

31. สังกะสีถูกละลายมาจากแร่ชนิดใด

- ก. แร่แคลไซต์
- ข. แร่ไพไรต์
- ค. แร่บอกไซต์
- ง. แร่ซิงค์เบลนด์

32. ตัววัดมวลหมายถึง

- ก. ลำที่ทำหน้าที่ดึงออกซิเจนออกจากลำอื่น
- ข. ลำที่ทำหน้าที่เติมไฮโดรเจนเข้าไปในลำนั้น
- ค. ลำที่ทำหน้าที่ให้อิเล็กตรอนแก่ลำอื่นในปฏิกิริยาเคมี
- ง. ถูกหมดทุกข้อ

33. อิบซิมและเกลือสินเธาว์ต่างก็ตกผลึกจากการระเหยของน้ำทะเล เมื่ออิบซิมไม่ละลายน้ำ อิบซิมจึงควรจะมี

- ก. ตกผลึกอ่อน เพราะอิบซิมต้องการน้ำเป็นองค์ประกอบ
- ข. ตกผลึกก่อน เพราะเกลือสินเธาว์จะคงอยู่ในน้ำทะเลได้นานกว่า
- ค. ตกผลึกทีหลัง เพราะน้ำทะเลมีโซเดียมคลอไรด์อยู่ปริมาณมากกว่า
- ง. ตกผลึกทีหลัง เพราะปฏิกิริยาซึ่งเกิดกับลำเมื่อเป็นของแข็งจะนำมาเปรียบเทียบกับ การตกผลึกของลำละลายไม่ได้

34. เพชร เลี้ยง เกิดจากปฏิกิริยาการหลอมสารประกอบของสารใด

- ก. เหล็ก คัลเซียม มังกานีส และสารบางชนิด
- ข. คาร์บอน ไฮโดรเจน ก๊าซธรรมชาติ และสารบางชนิด
- ค. นิเกิล เหล็ก ดีบุก และทองแดง
- ง. ทองแดง ทองคำ ดีบุก และตะกั่ว

จงอ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 35-36

"พื้นดินบริเวณหนึ่งพอถึงฤดูฝนน้ำมักจะท่วมเสมอ เมื่อฤดูแล้วแม่น้ำก็จะขาดน้ำ"

35. เหตุที่เกิดปรากฏการณ์เช่นนี้ เนื่องจากอะไร

- ก. ขาดป่าไม้
- ข. ฝนแห้งแล้ง
- ค. ดินขาดความสมบูรณ์
- ง. ภูมิภาคกำลังค่อนข้างร้อน

36. จะแก้ไขได้อย่างไรสิ่งจะเหมาะสม

- ก. ปลูกต้นไม้ให้มาก
- ข. บำรุงผิวดิน
- ค. สร้างทางระบายน้ำ
- ง. ทำสวน

37. ทำไมจึงกล่าวว่า "ป่าไม้เป็นเสมือนปอดของประเทศไทย"

- ก. ต้นไม้ช่วยคนหายใจ
- ข. ต้นไม้ดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แล้วคายก๊าซออกซิเจนออกมาในการสังเคราะห์แสง
- ค. ต้นไม้ช่วยถ่ายเทก๊าซเสียในเมือง
- ง. ต้นไม้ทำให้เกิดความชุ่มชื้นทั่วไป



38. เราจะสังเกตเห็นว่าประเทศไทยเราเกิดภาวะน้ำท่วมและภาวะแห้งแล้งบ่อยครั้ง ทั้งนี้ น่าจะเนื่องมาจากอะไร

- ก. เพราะดินในประเทศไทยเราส่วนใหญ่เป็นดินศิลาแลง ซึ่งเป็นดินเหนียวสีแดงที่เปื่อย และอุดมสมบูรณ์ แต่เมื่อผิวหน้าดินเปิดกระทบอากาศแห้งก็จะแข็งตัว
- ข. มีการตัดถนน เข้าไปตามป่าเขามากขึ้น ทำให้ป่าไม้ถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว
- ค. มีการทดลองระเบิดปรมาณูของชาติมหาอำนาจบ่อยครั้ง ส่งผลทำให้บรรยากาศได้รับการกระทบกระเทือน
- ง. มีการสร้างเขื่อนขึ้นมากแห่ง ทำให้ฝนตกในบริเวณที่ยุ่มชื้น และแห้งแล้งที่ไม่มีเขื่อน

39. สาเหตุที่สำคัญและจำเป็นที่สุดในการอนุรักษ์ป่าไม้ คือข้อใด

- ก. เพื่อช่วยรักษาอัตราส่วนปริมาณของก๊าซออกซิเจนในอากาศให้คงที่
- ข. เพื่อให้มีไม้เป็นสินค้าส่งออก นำเงินตราเข้าประเทศแก้ดุลการค้าที่เสียเปรียบจากต่างประเทศเป็นเวลานานที่สุด
- ค. เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ป้องกันการสูญพันธุ์
- ง. เพื่อช่วยให้เกิดปริมาณน้ำฝนและป้องกันอุทกภัย ตลอดจนเพื่อให้ฝนตกตามฤดูกาลเป็นประโยชน์ในการเกษตรกรรมอื่น ๆ

40. ความคิดเกี่ยวกับป่าของบุคคลหลายฝ่ายต่อไปนี้ความคิดใดที่นัก เรียบคิดว่า เป็นความคิดที่น่าจะถูกต้องและดีกว่า

- ก. ป่าไม้เป็นสัญลักษณ์ของ "ความล้าหลัง" ซึ่งควรจะเป็นที่หาประโยชน์ หักล้างถางพงไว้เพาะปลูกเป็นที่อยู่อาศัยจะทำให้เกิดความเจริญขึ้นดีกว่า ปล่อยให้คนก็ขาดที่อยู่อาศัย
- ข. ป่าไม้เป็นอาณาบริเวณที่ขบยากแก่การเข้าไปอยู่อาศัย นอกจากจะเต็มไปด้วยสัตว์ที่พิษและดุร้ายแล้วยังเป็นที่ของลุ่มโจรผู้ร้ายและผู้ก่อการร้ายอีกด้วย
- ค. ป่าไม้เป็นที่หาพินพิทาถ่าน หน่อเสียม เก็บของป่าเป็นที่ตัดไม้เพื่อการค้า เพื่อปลูกสร้างบ้านเรือน เป็นที่เหมาะกับการบุกเบิกทำไร่่นา ทำรายได้แก่เศรษฐกิจดีขึ้น
- ง. ป่าไม้เป็นต้นน้ำลำธาร ป่าเมื่อผลัดใบมาเป็นรายได้ของประเทศ เป็นที่ดินสำรองที่จะอนุญาตให้ประชาชนเข้าไปบุกเบิกทำไร่่นาเมื่อประชากรมากขึ้น

## ประวัติผู้เขียน

นายสุรสิงห์ นีระชร์ เกิดเมื่อวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2493 ที่อำเภอพระนครศรี  
 กรุงเทพมหานคร จบปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการ  
 ศึกษา 2518 เข้าศึกษาต่อในสาขาการศึกษาวิทยาครุศาสตร์ (ฟิลิปปินส์) ภาควิชามัธยมศึกษา คณะ  
 ครุศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2523 ปัจจุบันเป็นอาจารย์  
 ประจำภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ หน่วยงานโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 (ฝ่ายมัธยม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย