

LAPORAN PENELITIAN



JUDUL PENELITIAN

PENGEMBANGAN ASSESMENT OF PRACTICAL SKILLS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS MAHASISWA
PRODI PENDIDIKAN IPA KELAS BILINGUAL

Peneliti

Dr. Insih Wilujeng

Purwanti Widhy H, M.Pd

Susilowati, M.Pd. Si.

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

2011



LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN

1. Judul Penelitian:

Pengembangan *Assessment of Practical Skills in Science and Technology*
Untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa Prodi Pendidikan IPA
Kelas Bilingual

2. Program Studi/Fakultas/Universitas:

Pendidikan IPA/Pendidikan Fisika/FMIPA/UNY

3. Ketua Peneliti

- A. Nama : Insih Wilujeng
B. NIP : 19671202 199303 2 001
C. Pangkat/golongan : Penata Tk I/III d
D. Jabatan : Lektor (300)

Yogyakarta, Oktober 2011

Peneliti

Dr. Insih Wilujeng

NIP. 19671202 199303 2 001

Menyetujui

Ketua Jurusan pendidikan Fisika

Mengetahui

Dekan FMIPA UNY

Drs. Yuli Astono, M.Si

NIP. 19580703 198403 1 002

Dr. Hartono, M.Si

NIP. 196203291987021002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayahNya kepada saya, sehingga saya senantiasa diberi kenikmatan sehat serta kesempatan untuk melakukan kegiatan penelitian serta menyusun laporannya.

Ucapan terimakasih layak saya sampaikan kepada

1. Dr. Hartono, M.Si, selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan saya untuk melakukan kegiatan penelitian mandiri
2. Dr. Dadan Rosana, selaku Ketua Program Studi pendidikan IPA, FMIPA, UNY yang telah memberi ijin kepada saya untuk melakukan penelitian di Program Studi Pendidikan IPA
3. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan IPA yang telah membantu pelaksanaan penelitian saya
4. Para mahasiswa S₁ Program Studi Pendidikan Semester 6 Tahun Perkuliahan 2010/2011

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah atas amal kebbaikannya. Kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat saya harapkan. Semoga kegiatan penelitian ini bisa diambil manfaatnya bagi mahasiswa khususnya dan lembaga Program Studi Pendidikan IPA pada umumnya.

Yogyakarta, Oktober 2011

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
ABSTRAK.....	ix
BAB I. Pendahuluan	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. Kajian Pustaka.....	4
A. Hakikat IPA.....	4
B. Penilaian Hasil Belajar IPA.....	5
C. Kategori <i>Practical Skills</i>	7
BAB III. Metode Penelitian.....	8
A. Paradigma Penelitian.....	8
B. Desain penelitian.....	9
C. Instrumen Penelitian.....	9
D. Subjek Penelitian.....	10
E. Teknik Analisis Data.....	11
F. Jadwal Penelitian.....	11
BAB IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan	
A. Hasil Penelitian.....	12
B. Pembahasan.....	17

BAB V. Kesimpulan dan Saran.....	18
A. Kesimpulan.....	18
B. Saran.....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	20

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Daftar indikator perkuliahan praktikum konsep dasar IPA	12
2	<i>Analisis practical</i> skill dan indikatornya	14
3	Pembobotan skor untuk setiap keterampilan praktek	15
4	Estimasi tingkat kesulitan soal	15
5	Data hasil ujicoba lapangan awal (penguasaan konsep)	16
6	Data hasil ujicoba lapangan awal (keterampilan praktek)	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Metode Ilmiah	4
2 Paradigma Penelitian.....	8
3 Disain Penelitian	10

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Kisi-kisi soal, soal asesmen dan kunci jawaban	20
2 Instrumen Validasi soal	39
3 Hasil perhitungan N-gain kelas ujicoba I Pemahaman Konsep (Literasi sains)	43

**PENGEMBANGAN ASSESSMENT OF PRACTICAL SKILLS IN SCIENCE
AND TECHNOLOGY UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS
MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN IPA KELAS BILINGUAL**

Abstrak

Oleh : **Insih Wilujeng**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan *assessment of practical skill in science and technology* bagi mahasiswa Prodi Pendidikan IPA Kelas Bilingual.; mengetahui Peningkatan literasi sains dan keterampilan praktik mahasiswa Prodi Pendidikan IPA kelas bilingual diukur dari *assessment of practical skills in science and technology* hasil pengembangan. Metode penelitian adalah *Research and Development* yang dikenal dengan model 4-D (*Four-D Models*). Fase *Define* (D-1) meliputi: analisis teori; analisis tugas; dan analisis konsep. Fase *Design* (D-2) meliputi: seleksi media; seleksi format; dan rancangan awal. Fase *Develop* (D-3) meliputi penilaian ahli dan pengujian pengembangan. Fase *Dessiminate* (D-4) meliputi: penerapan dalam perkuliahan sebenarnya kemudian diobservasi segala variabel yang menjadi fokus/tujuan pengembangan. Hasil penelitian produk berupa *assesment of practical skills in science and technology* yang memiliki karakteristik antara lain: soal mengukur 15 indikator meliputi 6 indikator untuk *basic conceps in chemistry*, 5 indikator untuk *basic conceps in physics* dan 4 indikator untuk *basic conceps in life science*. Dari keseluruhan indikator terdapat 35% soal yang mengukur *procedural and manipulative skills*, 15% soal mengukur *drawing skills*, 35% soal mengukur *observational skill* dan 15% soal mengukur *reporting and interpretative skill* (R, I). Hasil ujicoba diperoleh tingkat literasi sains (penguasaan konsep sains) mengalami peningkatan sedang, ditunjukkan dengan nilai N-gain rerata sebesar 0,68. Sebanyak 30% mahasiswa tuntas untuk *procedural and manipulative skills*, 15% mahasiswa tuntas untuk *drawing skills*, 43% mahasiswa tuntas untuk *observational skills*, dan 12% untuk *reporting and interpretative skill*

Kata-kata kunci: *pengembangan, assessment of practical skill in science and technology, literasi sains*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peran penting eksperimen dalam kurikulum sains secara umum dapat diterima. Kurikulum sains yang bagus tidak hanya mengutamakan teori dan eksperimen secara terpisah, namun juga harus mengintegrasikan keduanya sebagai aspek sains yang esensial dan lengkap dalam pembelajaran. Sains modern diketahui sebagai hasil terapan kreatif dari eksperimen, pengamatan dan kajian teori.

Ada beberapa cara dimana eksperimen dapat menjadi fasilitas dan meningkatkan pembelajaran sains. Pertama dan paling utama adalah bahwa eksperimen membantu siswa mengembangkan pemikiran yang benar terhadap sains, dengan kata lain sains tidak dianggap sebagai teori yang abstrak, hal itu adalah suatu upaya untuk mendeskripsikan kerja di dunia nyata dan keadaan sekitar kita. Sebuah hipotesis atau ide sains diterima hanya jika observasi dan eksperimen mengkonfirmasi. Kedua, eksperimen adalah cara paling efektif untuk menurunkan sains yang menarik. Ketiga, eksperimen membentuk keterampilan-keterampilan mendasar dalam kerja sains, meliputi keterampilan-keterampilan prosedural dan manipulatif, keterampilan-keterampilan observasi, keterampilan-keterampilan merepresentasikan dan menginterpretasikan data serta menggabungkan konsep dan kemampuan kritis siswa.

Nampaknya ada dua kesulitan mendasar dalam implementasi eksperimen, yaitu pertama eksperimen memerlukan infra struktur minimum tertentu berupa laboratorium dengan perlengkapan pokok, kedua, eksperimen dalam sains memerlukan penilaian keterampilan praktik. Program Studi Pendidikan IPA di FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta merupakan program studi yang berdiri sejak tahun 2007, dan pada perkuliahan empat semester pertama mahasiswa sudah dibekali perkuliahan praktikum, meliputi praktikum fisika dasar, kimia dasar, biologi dasar, IPA-1 dan IPA-2. Kendala pertama dari penyelenggaraan eksperimen untuk lima mata praktikum sepertinya tidak terjadi, karena prodi IPA

sudah memiliki laboratorium IPA, sedangkan kendala kedua yang muncul, yaitu belum adanya penilaian praktik secara khusus. Dengan bekal lima mata praktikum bagi mahasiswa, maka diharapkan pemahaman tentang sains dan teknologi mahasiswa sudah cukup baik. Untuk mengetahui sejauh mana peningkatan literasi sains mahasiswa Prodi Pendidikan IPA khusus di kelas bilingual, maka peneliti berusaha mengembangkan *assessment of practical in science and technology*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasar dari latar belakang masalah dan landasan teori, maka dapat diidentifikasi permasalahan antara lain:

- a. Eksperimen sains secara umum masih dilaksanakan terpisah dengan teori
- b. Eksperimen belum menunjukkan kegiatan yang memfasilitasi dan membantu mahasiswa dalam meningkatkan literasi sains dan keterampilan praktik
- c. Belum adanya penilaian praktik untuk mengetahui keterampilan prosedural dan manipulatif, keterampilan observasi, keterampilan menggambar serta keterampilan melaporkan dan interpretasi untuk sains dan teknologi di Prodi Pendidikan IPA

C. Rumusan Masalah

Mengacu pada identifikasi permasalahan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah karakteristik *assessment of practical skill in science and technology* bagi mahasiswa Prodi Pendidikan IPA Kelas Bilingual?
- b. Bagaimanakah peningkatan literasi sains (penguasaan konsep sains) dan peningkatan keterampilan praktik mahasiswa Prodi Pendidikan IPA kelas bilingual diukur dari *assessment of practical skills in science and technology* hasil pengembangan?

D. Tujuan Kegiatan

Penelitian ini memiliki bertujuan:

- a. Mengembangkan *assessment of practical skill in science and technology* bagi mahasiswa Prodi Pendidikan IPA Kelas Bilingual.
- b. Mengetahui Peningkatan literasi sains dan keterampilan praktik mahasiswa Prodi Pendidikan IPA kelas bilingual diukur dari *assessment of practical skills in science and technology* hasil pengembangan.

E. Manfaat Kegiatan

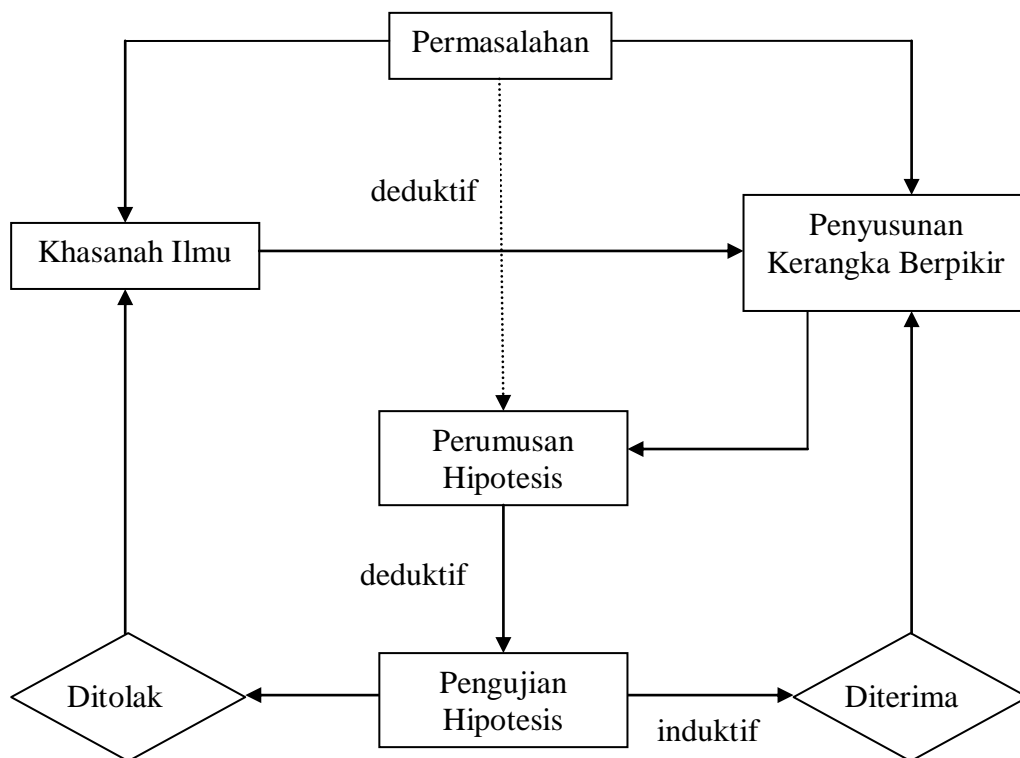
Penelitian ini bermanfaat antara lain:

- a. Meningkatkan kualitas perkuliahan praktikum di Prodi Pendidikan IPA dengan melengkapi alat penilaian praktik.
- b. Memetakan teknologi yang masih harus dibenahi dalam penyelenggaraan praktikum di Prodi Pendidikan IPA.
- c. Mewujudkan laboratorium yang lebih *settle* (mantab) di Prodi Pendidikan IPA.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Hakikat IPA

Tiga komponen keilmuan meliputi metode ilmiah, sikap ilmiah dan produk ilmiah, sedangkan IPA adalah produk ilmiah yang mengandung fakta, konsep dan prosedur. Metode ilmiah dapat dijelaskan dalam Gambar 1 (Kementerian Pendidikan Nasional, 2010: 1).



Gambar 1. Metode Ilmiah

Metode ilmiah terkandung cara berpikir deduktif yaitu berpikir dari hal-hal yang umum ke khusus, dari abstrak ke konkrit dan biasanya menggunakan logika, sedangkan berpikir induktif adalah berpikir dari hal-hal yang khusus ke umum, dari konkrit ke abstrak dan biasanya menggunakan statistika.

IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses

penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari.

Proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pengalaman dan pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Pembelajaran IPA menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta berkomunikasi sebagai aspek penting kecakapan hidup. Pembelajaran IPA di SMP/MTs menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Kementerian Pendidikan Nasional, 2010: 1-2).

B. Penilaian Hasil Belajar IPA.

Hasil belajar (*learning outcome*) dalam sains (IPA) memiliki ciri-ciri melibatkan kemampuan (*ability*); bukan hasil sesaat (*output*); dijangkau dengan berbagai cara (*multi methods*); lebih bertahan lama. Sedangkan hasil belajar dalam IPA meliputi pengetahuan tentang gejala alam; mengolah informasi berdasarkan fakta/bukti yang mendukung; kebiasaan berpikir; keterampilan dan sikap ilmiah (Stiggin, 1994: 12)

Stiggins (1994: 23) menjelaskan ada 4 metode asesmen, yaitu *selected response*, *essay assessment*, *performance assessment* dan *personal communication*, sedangkan lima target asesmen antara lain: pengetahuan (*knowledge*), penalaran (*reasoning*), keterampilan (*skills*), produk/karya (*product*), afektif (*affective*). Implementasi penilaian otentik dapat dijelaskan, bahwa standar kompetensi lulusan dari KTSP menuntut adanya penilaian otentik, dimana sekolah atau institusi pendidikan membantu siswa/mahasiswa menjadi mahir serta meminta siswa/mahasiswa menampilkan tugas serupa dunia sesungguhnya (mampu menampilkan tugas bermakna) yang pada akhirnya diharapkan dapat menjadi warga negara yang produktif.

Zoller, U. (2004: 43) mendefinisikan penilaian otentik merupakan suatu bentuk penilaian yang para siswanya diminta untuk menampilkan tugas pada situasi yang sesungguhnya yang mendemonstrasikan penerapan keterampilan dan pengetahuan esensial yang bermakna, sedangkan Richard J. Stiggins (1987: 34) berpendapat bahwa *“performance assessments call upon the examine to demonstrate specific skills and competencies, that is, to apply the skills and knowledge they have mastered”*.

Meyer, C. (1986: 229) menjelaskan;

“...Engaging and worthy problems or questions of importance, in which students must use knowledge to fashion performance effectively and creatively. The tasks are either replicas of or analogous to the kinds of problems faced by adult citizens and consumers or professionals in the field”

Adapun cara penilaian otentik dijelaskan sebagai berikut.

Gerhard, M. (2006:1) penilaian langsung dan ukuran langsung, artinya kegiatan dinilai langsung; kemampuan berargumentasi/berdebat; keterampilan menggunakan computer; keterampilan melaksanakan percobaan-percobaan. Zoller,U. (2004: 2) menjelaskan, bahwa penilaian tidak langsung dilakukan pada pembelajaran berbasis Proyek (*project-based-learning*) dan hasil belajar berdasarkan penugasan (proyek)

Penilaian kinerja mengukur aspek di luar kognitif (7 kemampuan dasar dalam Anderson, 2001: 78): *visual-spatial, bodily-kinesthetic, musical-rhythmical, interpersonal, intrapersonal, logical mathematical, verbal linguistic*. Task dan rubrik dalam penilaian otentik adalah *is an assignment students designed to assess their ability to apply standard-driven knowledge and skills to real-world challenges*. Tipe tugas meliputi *computer adaptive testing, extended MC, extended Response, open-ended questions, group & individual*, observasi, interviu, proyek, eksperimen, demonstrasi, constructed response.

Lima dimensi penyiapan *length/waktu* lama, jumlah tugas terstruktur, partisipasi individu dan atau kelompok. Fokus evaluasi meliputi produk dan proses. Syarat penilaian otentik adalah siswa sendiri mengkonstruksi respon dan tugas mirip kenyataan sesungguhnya. Lima kriteria *task* antara lain bermakna bagi

siswa dan guru; disusun bersama siswa; menuntut siswa menemukan dan menganalisi; informasi, menarik kesimpulan tentang hal tersebut; menuntut siswa mengkomunikasikan hasil dengan jelas; meminta siswa untuk bekerja atau melakukan.

C. Kategori *Practical Skills*

Practical skills memiliki kategori antara lain: keterampilan prosedural dan keterampilan manipulatif (P & M); keterampilan-keterampilan observasi (O); keterampilan-keterampilan menggambar (D); keterampilan-keterampilan melaporkan dan menginterpretasi (R & I). Keterampilan prosedural dan manipulatif melakukan eksperimen, meliputi: menyeleksi instrumen/piranti untuk merancang eksperimen; mengetahui keterbatasan instrumen mencakup ukuran, jumlah dan akurasi; menyusun atau mengeset peralatan eksperimen secara sistematis; memisahkan dan memindahkan alat dan bahan eksperimen dengan penuh kehati-hatian; menggunakan metode dan bahan yang tepat; menambahkan bahan-bahan kimia dengan jumlah yang tepat sesuai prosedur; merancang eksperimen secara hati-hati.

Keterampilan observasi dalam eksperimen meliputi menemukan jumlah hasil pengukuran; membaca hasil pengukuran secara benar; mencatat perubahan warna; mereaksikan bahan kimia secara teliti; membaca grafik secara benar. Keterampilan menggambar meliputi membuat tabel pengamatan; menggambar rangkaian; gambar jalannya sinar; mengeset eksperimen secara benar, memberi keterangan gambar dan tabel secara benar dan menggambar grafik.

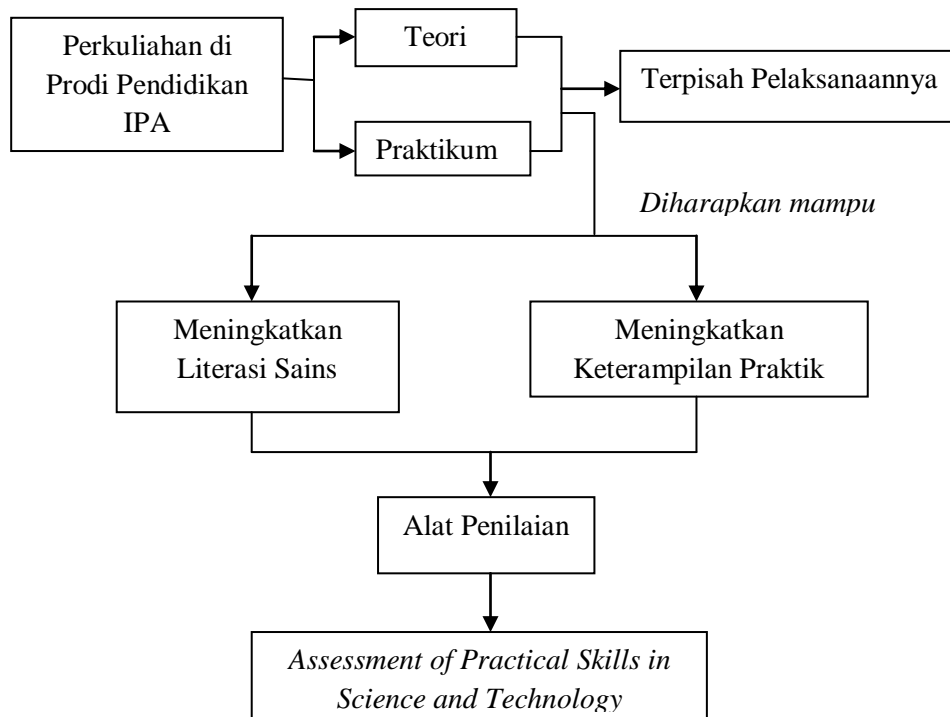
Keterampilan melaporkan dan interpretasi meliputi membuat perencanaan untuk mencatat hasil observasi, data dan informasi secara benar; mengklasifikasi; membuat perhitungan secara benar; merumuskan dan menyimpulkan hasil percobaan; membuat laporan hasil percobaan dan meninterpretasi hasil dan pengamatan secara tepat (Arvin Kumar, 2007: 25).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian dapat dijelaskan dengan Gambar 2



Gambar 2. Paradigma Penelitian

Perkuliahan IPA Dasar (Fisika, kimia, biologi, IPA-1, IPA-2 dan IPA-3) di Prodi Pendidikan IPA masih terpisah antara teori dan praktikum, padahal dari perkuliahan teori dan praktikum diharapkan mampu meningkatkan literasi sains dan keterampilan praktik mahasiswa. Namun hal tersebut sepertinya agak sulit untuk dipantau, karena baik perkuliahan teori dan praktikum memiliki alat penilaian (asesmen) yang terpisah, oleh karena itu guna mencapai dua sasaran pencapaian sekaligus perlu dikembangkan asesmen praktik dalam sains dan teknologi yang dapat mengetahui peningkatan literasi sains (penguasaan konsep sains) dan keterampilan praktik mahasiswa.

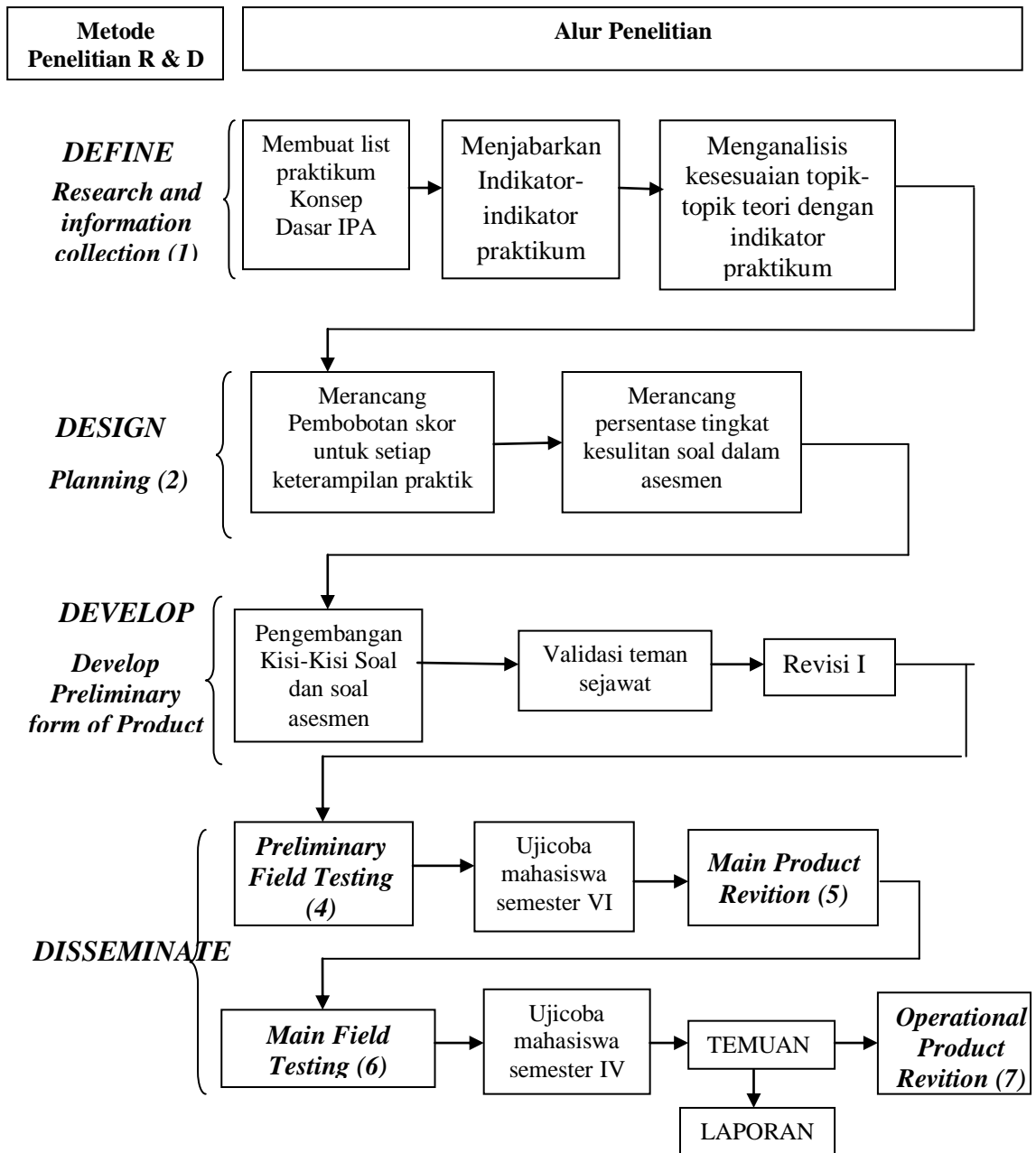
B. Disain Penelitian

Disain penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model 4-D (*Four-D Models*) (Thiagarajan, 1975: 5) dan disesuaikan Borg dan Gall (1983: 775). Fase *define* atau *research and information collection* (Borg dan Gall, 1983: 776) merupakan fase penelitian dan pengumpulan data awal berupa membuat *list* praktikum, menyusun indikator praktikum serta menganalisis kesesuaian teori dengan praktikum. Fase *design* atau *planning* (Borg dan Gall, 1983: 777) merupakan rancangan produk yang akan dihasilkan, meliputi merancang pembobotan skor dan persentase tingkat kesulitan soal. Fase *develop* atau *develop preliminary form of product* (Borg dan Gall, 1983: 781) merupakan pengembangan produl awal berupa kisi-kisi soal dan validasi sejawat. Fase *Disseminate* ada empat langkah pengembangan, yaitu *preliminary field testing* (Borg dan Gall, 1983: 782) yang merupakan ujicoba lapangan awal, *main product revision* (Borg dan Gall, 1983: 782) atau revisi hasil ujicoba, *main field testing* (Borg dan Gall, 1983: 783) atau ujicoba lapangan utama serta *operational product revision* (Borg dan Gall, 1983: 784) disebut juga penyempurnaan produk hasil ujicoba lapangan. Disain penelitian disajikan dalam Gambar 3.

C. Instrumen Penelitian

Adapun instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- 1) Lembar Validasi Tes. Lembar ini digunakan untuk melakukan penilaian oleh teman sejawat terhadap *Assesment of Practical in Science and Technology* yang dikembangkan.
- 2) *Assesment of Practical in Science and Technology* digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan praktik dan literasi sains mahasiswa.



Gambar 3. Disain Penelitian

D. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa program studi pendidikan IPA semester IV dan VI, kelas bilingual berjumlah 50 orang.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan, dijelaskan sebagai berikut. Analisis Instrumen *Assesment of Practical in Science and Technology* menggunakan *Gain-test* ditentukan dari skor posttest dan pretest yang dinormalisasi dengan

$$\text{rumus } g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \text{ (Meltzer; 2002: 1260)}$$

F. Jadwal Penelitian

Bulan	I	II	III	IV	V	VI	VII
Kegiatan							
Membuat list praktikum Konsep Dasar IPA dan menjabarkan indikator-indikator praktikum							
Menganalisis kesesuaian topik-topik teori dengan indikator praktikum dan persentase tingkat kesulitan soal dalam asesmen							
Merancang Pembobotan skor untuk setiap keterampilan praktik dan pengembangan kisi-kisi soal dan soal asesmen							
Validasi dan revisi I							
Ujicoba lapangan awal dan revisi II							
Ujicoba lapangan utama dan revisi final							
Analisis data dan pembuatan laporan							
Publikasi/penulisan artikel							

BAB IV
HASIL PENELITIAN

A. Research and information collection

1. List Praktikum Konsep Dasar IPA dan Indikator Perkuliahan

Hasil dari tahap pertama fase *define* (*research and information collection*) disajikan Tabel 1.

Tabel 1. Daftar indikator perkuliahan praktikum konsep dasar IPA

Basic Concepts in Chemistry		Lab Work
1	To find the pH of the following samples by using pH paper/universal indicator. a. Dilute Hydrochloric acid b. Dilute NaOH solution c. Dilute Ethanoic acid solution d. Lemon juice e. Water f. Dilute Sodium Bicarbonate Solution.	Chemical Reactions and Some Important Chemical Compounds
2	To study the properties of acids and bases (dilute HCl & dilute NaOH) by their reaction with a. Litmus solution (Blue/Red) b. Zinc metal c. Solid Sodium Carbonate	Chemical Reactions and Some Important Chemical Compounds
3	To determine the percentage of water absorbed by raisins	Natural Resources
4	To prepare SO ₂ gas, observe its following properties and draw inferences in respect of a. odour b. solubility in water c. effect on litmus paper d. action on acidified potassium dichromate solution	Natural Resources
5	To observe the action of Zn, Fe, Cu and Al metals on the following salt solutions. a. ZnSO ₄ (aq.) b. FeSO ₄ (aq.) c. CuSO ₄ (aq.) d. Al ₂ (SO ₄) ₃ (aq.) Arrange Zn, Fe, Cu and Al metals in the decreasing order of reactivity based on the above result.	Natural Resources
6	To study the following properties of acetic acid (ethanoic acid):	Natural Resources

Basic Concepts in Chemistry		Lab Work
	a. Odour b. solubility in water c. effect on litmus d. reaction with sodium bicarbonate	
Basic Concepts in Physics		
7	To determine the focal length of a <ol style="list-style-type: none"> Concave mirror Convex lens by obtaining the image of a distant object. 	Mirror
8	To trace the path of a ray of light, passing through a rectangular glass slab, for different angles of incidence. Measure the angle of incidence, angle of refraction, angle of emergence and interpret the results.	Refraction
9	To study the dependence of current (I) on the potential difference (V) across a resistor and determine its resistance. Also plot a graph between V and I.	Ohm' Law
10	To determine the equivalent resistance of two resistors when connected in series.	Resistor
11	To determine the equivalent resistance of two resistors when connected in parallel	Resistor
Basic Concepts in Life Science		
12	To prepare a temporary mount of a leaf peel to show stomata	Life Processes
13	To show experimentally that light is necessary for photosynthesis.	Life Processes
14	To show experimentally that carbon dioxide is given out during respiration	Life Processes
15	To study <ol style="list-style-type: none"> binary fission in Amoeba and budding in yeast with the help of prepared slides. 	Life Processes

2. Penetapan Kategori *Practical Skill*

Sesudah penetapan konsep dasar dan indikator perkuliahan setiap konsep dasar, maka dianalisis kategori *practical skills* yang hasilnya dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Analisis practical skill dan indikatornya*

<p>Procedural and Manipulative Skills (P, M)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • select appropriate apparatus / instruments for performing the experiment. • know the limitations of the apparatus/instruments regarding their size, least count and accuracy. • arrange / assemble / set and adjust the apparatus systematically. • handle the apparatus, instruments, chemicals carefully to avoid any damage or injury. • perform the experiment with reasonable efficiency and accuracy. • separate and remove desired parts of a specimen for detailed study without damaging it. • use appropriate methods and materials for specimen mounting. • locate and rectify the errors in apparatus, instruments, etc. • add chemicals in appropriate quantity. • dismantle the experimental set-up carefully. • practise the precautions in handling sensitive apparatus or chemicals or flame.
<p>Observational Skills (O)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • find the least count of the instrument. • read the instrument correctly. • notice colour change, evolution of gases, formation of precipitates, chemical reactions, etc, carefully. • notice the relevant details in the given specimens minutely. • locate the desired parts in a specimen accurately. • take observations carefully and in a systematic manner. • read graph correctly
<p>Drawing Skills (D)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • make proper observation tables. • draw circuit diagrams, ray diagrams, experimental set-ups, sketches, etc. correctly and proportionately. • label sketches and diagrams correctly. • draw graphs from observed data correctly.
<p>Reporting and Interpretative Skills (R, I)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • make a proper plan for recording the observations. • record the observations/data/information correctly and systematically. • classify and categorize organisms. • make correct calculations/predictions. • use proper formulae and mode of summarizing and reporting the result. • report the result using correct symbols, units, terms and chemical equations. • interpret the observations and results correctly.

B. Design (Planning)

Pada tahap perancangan langkah pertama adalah merancang pembobotan skor untuk setiap keterampilan praktik, yang hasilnya dipaparkan pada Tabel 3

Tabel 3. Pembobotan skor untuk setiap keterampilan praktek

Skill	Weightage
Procedural and Manipulative Skills	35%
Drawing Skills	15%
Observational skills	35%
Reporting and Interpretative Skill	15%
Total	100%

Langkah kedua tahap perancangan adalah merancang estimasi tingkat kesulitan soal yang disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Estimasi tingkat kesulitan soal

Tingkat Kesulitan Soal	Estimasi (%)
Mudah	15
Sedang	70
Sulit	15

C. Develop (Develop Preliminary form of Product)

Langkah pertama pada tahap pengembangan adalah mengembangkan kisi-kisi soal, soal asesmen dan kunci jawaban (Hasil lengkap tersedia di Lampiran 1), kemudian dilanjutkan dengan validasi teman sejawat (Instrumen validasi tersedia di Lampiran 2).

Hasil validasi dari teman sejawat meliputi validasi materi dan validasi penggunaan bahasa Inggris dalam soal. Mengacu dari masukan validasi teman sejawat, maka dilakukan revisi pada pengembangan produk soal asesmen. Sesudah direvisi, maka dilakukan uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*) pada mahasiswa pendidikan IPA semester VI.

Adapun hasil ujicoba terkait kemampuan literasi sains (penguasaan konsep sains) mahasiswa dipaparkan pada Tabel 5

Tabel 5. Data hasil ujicoba lapangan awal (penguasaan konsep)

Skor terendah		Skor tertinggi		Rata-rata skor pretes	Rata-rata skor postes	N-gain
pre	pos	pre	pos			
38,50	80,77	80,80	96,15	71,92	71,92	0,68

Perhitungan lengkap di Lampiran 3

Adapun keterampilan praktek mahasiswa hasil ujicoba dipaparkan pada Tabel 6. Mahasiswa berkategori tuntas keterampilan praktik, apabila setiap keterampilan praktik memperoleh skor lebih besar dari 75,00

Tabel 6. Data hasil ujicoba lapangan awal (keterampilan praktek)

No	Keterampilan Praktek	% mahasiswa yang tuntas
1	Procedural and Manipulative Skills (P, M)	30
2	Drawing Skills (D)	15
3	Observational skills (O)	43
4	Reporting and Interpretative Skill (R, I)	12

Data lengkap skor keterampilan praktik mahasiswa di Lampiran 3

Berdasar ujicoba I dilakukan revisi I dari perangkat asesmen yang dikembangkan dan dilakukan ujicoba II pada mahasiswa semester IV tahun perkuliahan 2011/2012, sekaligus dikembangkan asesmen bagian II.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian pengembangan (R & D) menghasilkan produk berupa *assessment of practical skills in science and technology* yang memiliki karakteristik antara lain: soal mengukur 15 indikator meliputi 6 indikator untuk *basic concepts in chemistry*, 5 indikator untuk *basic concepts in physics* dan 4 indikator untuk *basic concepts in life science*. Dari keseluruhan indikator terdapat 35% soal yang mengukur *procedural and manipulative skills*, 15% soal mengukur *drawing skills*, 35% soal mengukur *observational skill* dan 15% soal mengukur *reporting and interpretative skill* (R, I)

Hasil ujicoba diperoleh tingkat literasi sains (penguasaan konsep sains) mengalami peningkatan sedang, ditunjukkan dengan nilai N-gain rerata sebesar 0,68. Sebanyak 30% mahasiswa tuntas untuk *procedural and manipulative skills*, 15% mahasiswa tuntas untuk *drawing skills*, 43% mahasiswa tuntas untuk *observational skills*, dan 12% untuk *reporting and interpretative skill*

B. Saran-saran

Berdasar hasil penelitian R & D, maka produk harus dilakukan ujicoba II sebelum didesiminasikan. Saran lain yang bisa disampaikan peneliti antara lain perlu dikembangkan paket-paket soal untuk

Lampiran 1.

Kisi-kisi soal, soal asesmen dan kunci jawaban

No.	Unit	Relevant Experiments in the syllabus	Marks allotted
1	Chemical Reactions and Some Important Chemical Compounds	1, 2	2.5
2	Energy	3, 4, 5, 6, 7	6.5
3	Life Processes	8, 9, 10, 11, 12	7.0
4	Natural Resources	13, 14, 15	4.0

Time: 1 ½ hours

Maximum Marks: 20

INSTRUCTIONS

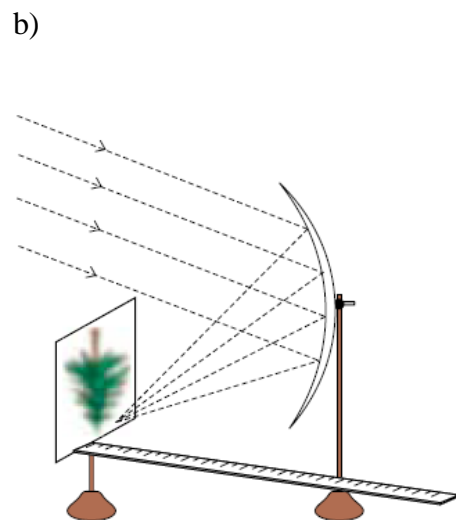
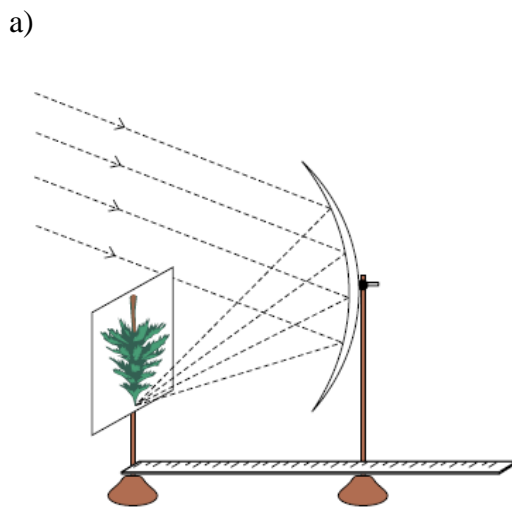
1. *Attempt all questions.*
2. *There are 30 multiple choice questions in total. Only one of the options in every question is correct.*
3. *The question paper consists of two parts – Section A and Section B. Each of the 20 questions in Section A carries 0.5 mark and each of the 10 questions in Section B carries 1.0 mark*

SECTION – A

1. The two colours seen at the extreme ends of the pH chart are
 - (a) red and blue.
 - (b) red and green.
 - (c) green and blue.
 - (d) orange and green.
2. A student observed that the colour of pH paper changes to green when she dipped it in water. She added a few drops of concentrated hydrochloric acid to the water. The colour of pH paper would turn to...
 - (a) light red.
 - (b) apple green.
 - (c) dark blue.
 - (d) lemon yellow
3. When zinc reacts with dilute hydrochloric acid
 - (a) the surface of zinc becomes brighter.
 - (b) the surface of zinc becomes black and dull.
 - (c) the metal turns into powder.
 - (d) the reaction mixture turns green.

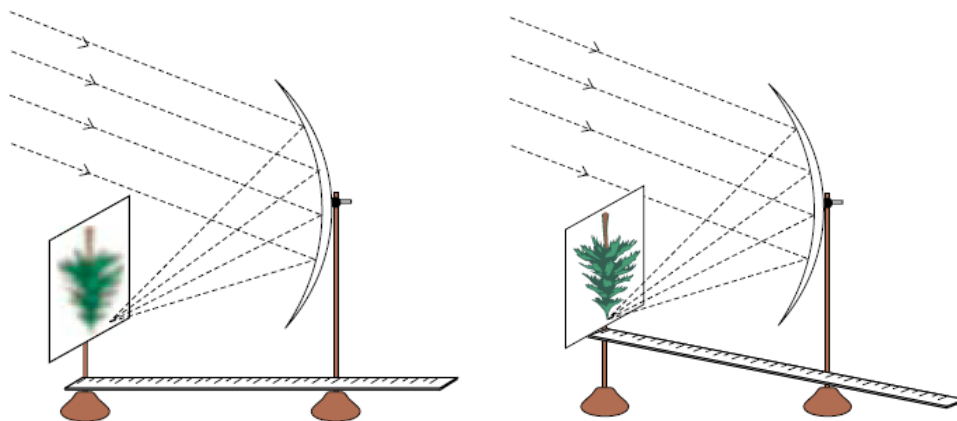
4. Four students A, B, C and D carried out measurements of focal length of a concave mirror as shown in the four diagrams. The best result will be obtained by student

- (a) A.
- (b) B.
- (c) C.
- (d) D.



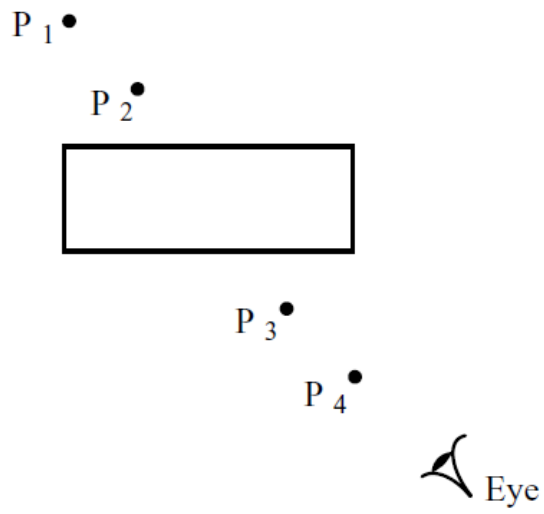
c)

d)

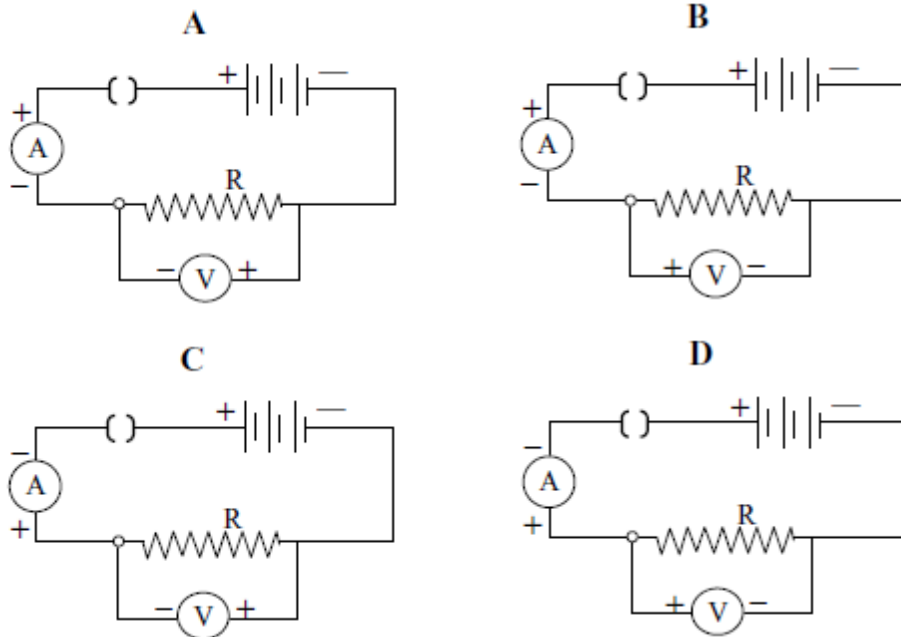


5. Three students measured the focal length of a convex lens using parallel rays from a distant object. All of them measured the distance between the lens and the inverted image on the screen. Student A saw a sharp image on the screen and labelled the distance as f_1 . Student B saw a slightly larger distance as f_2 . Student C saw a slightly smaller blurred image on the screen and labelled the distance as f_3 . The relation between the three measurements would most likely be
- $f_1 = f_2 = f_3$.
 - $f_1 < f_2$ and f_3 .
 - $f_3 < f_1 < f_2$.
 - $f_1 < f_2$ and $f_1 = f_3$.
6. In the glass slab experiment shown below, four students A, B, C and D did the following:
- kept the eyes far from the glass slab while placing both the pins P_3 and P_4 .
 - kept the eyes close to the glass slab while placing both the pins P_3 and P_4 .
 - kept the eyes close to the glass slab while placing pin P_3 and far from the slab while placing pin P_4 .
 - kept the eyes far from the glass slab while placing pin P_3 and close to the slab while placing pin P_4 .
- The correct procedure is that of student
- A.
 - B.

- (c) C.
- (d) D.

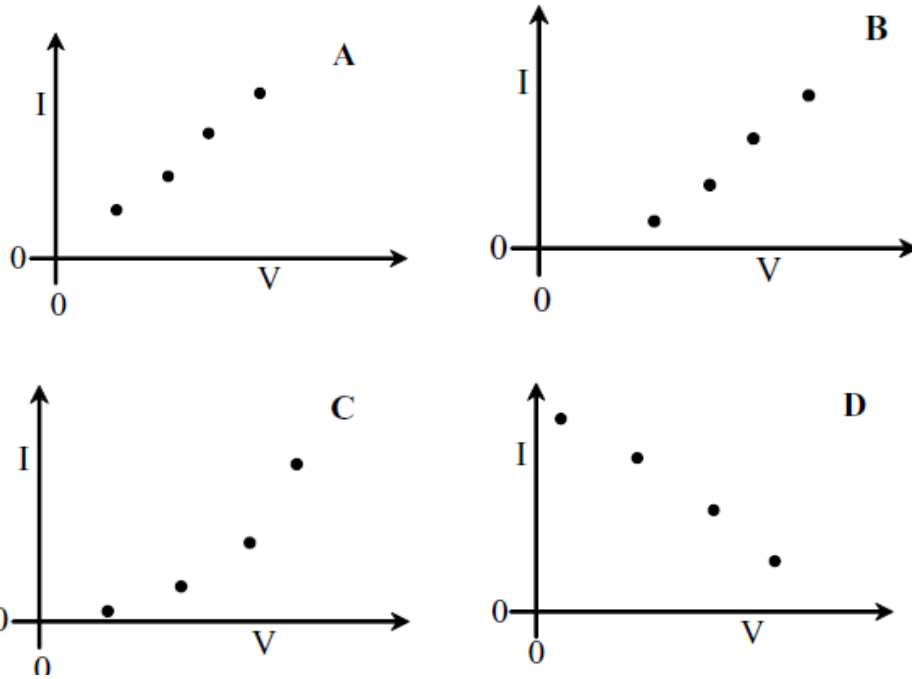


7. Out of the four circuits shown for studying the dependence of the current on the potential difference across a resistor, the correct circuit is
- (a) A.
 - (b) B.
 - (d) D.



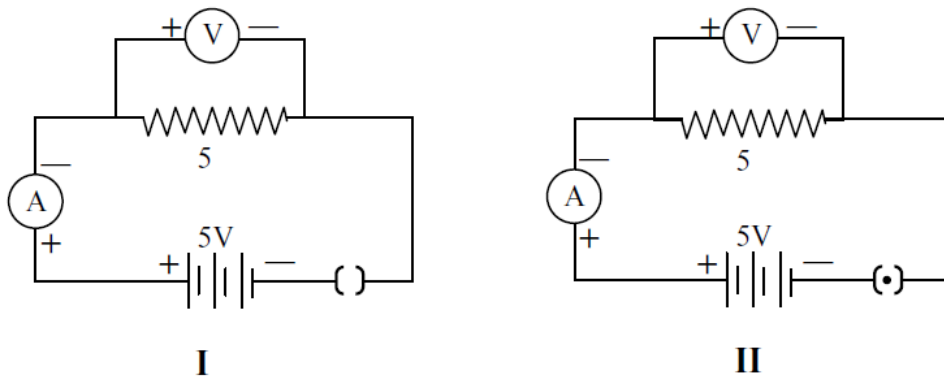
8. The plot correctly showing the dependence of the current I on the potential difference V across a resistor R is

- (a) A.
- (b) B.
- (c) C.
- (d) D.

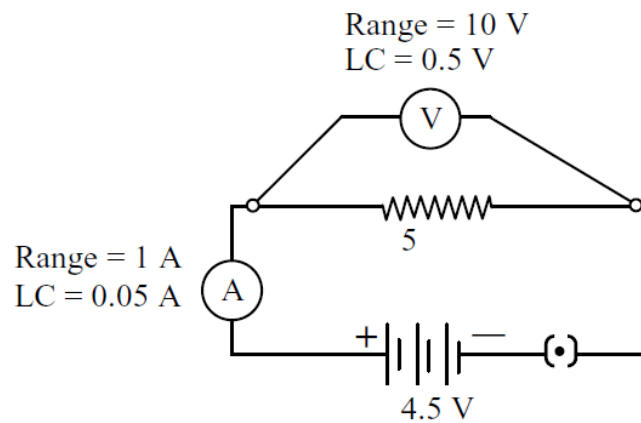


9. For the circuits shown in figures I and II, the ammeter readings would be

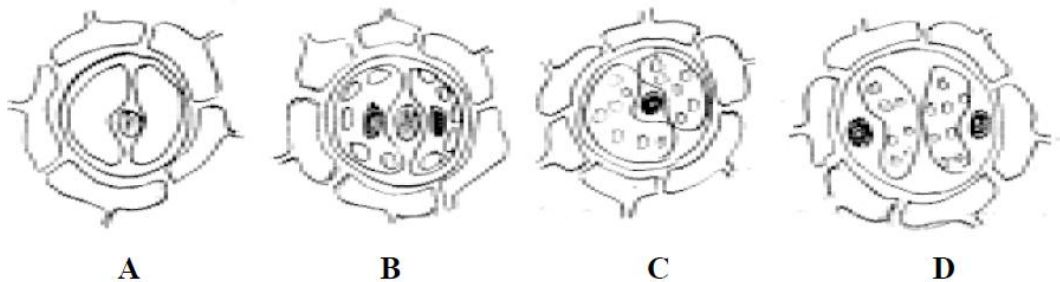
- (a) 1 A in circuit I and 0 A in circuit II.
- (b) 0 A in both circuits.
- (c) 1 A in both circuits.
- (d) 0 A in circuit I and 1 A in circuit II.



10. The voltmeter, ammeter and resistance in the circuit shown have been checked to be correct. On plugging the key, the ammeter reads 0.9 A, but the voltmeter reads zero. This could be because
- the range of the voltmeter is more than the twice the battery voltage.
 - the least count of the voltmeter is too high.
 - the wires joined to the voltmeter terminals are loose.
 - the voltmeter is incorrectly placed in the circuit.



11. Students observed the epidermal peel of a leaf under the high power of a microscope. The following are the sketches made by them.



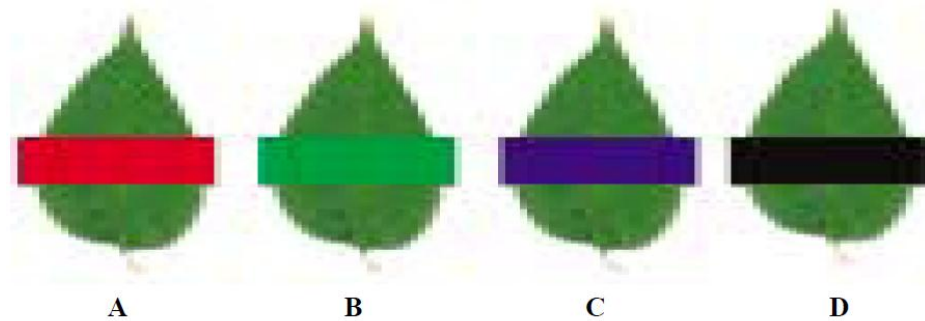
The correct sketch is

- A.
- B.
- C.
- D.

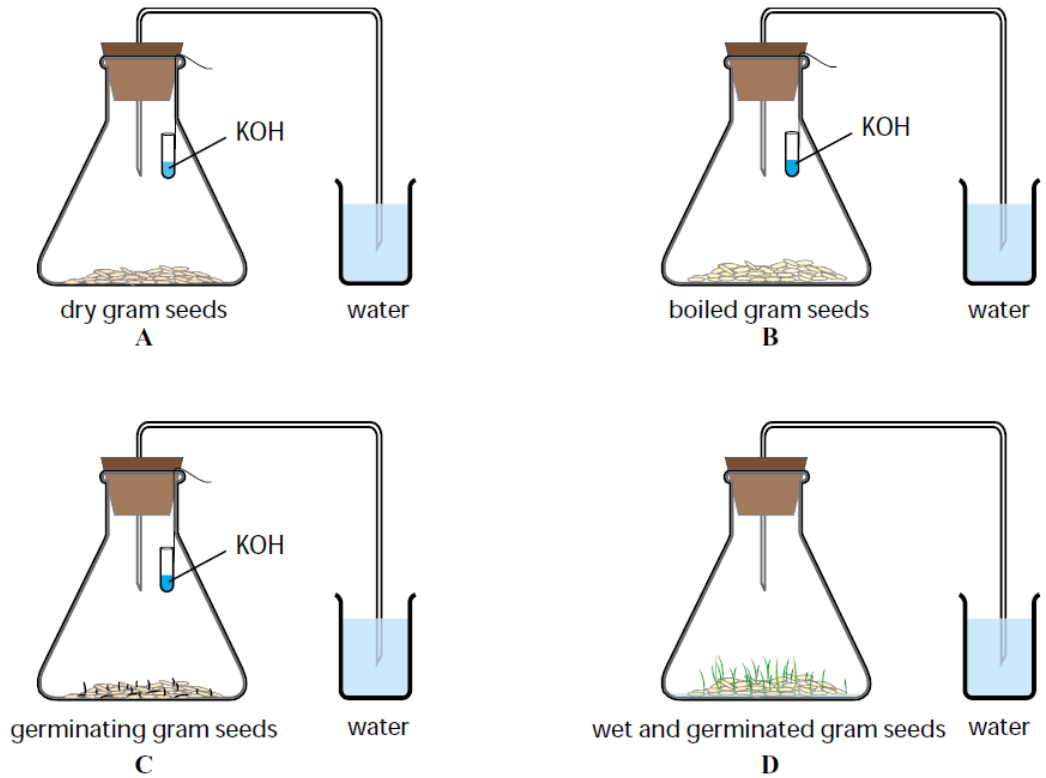
12. In an experiment on photosynthesis, students were instructed to cover a portion of a leaf of a de-starched potted plant with opaque paper as shown in the figure.

“A” covered one of the leaves with red strip, “B” with green, “C” with blue and “D” with black. When the starch test was done on the leaves after 4 hours, the result showed no starch in

- (a) the portion covered with red, green and blue strips.
- (b) the portion covered with green strip.
- (c) the portion covered with black and blue strips.
- (d) any of the covered portions.

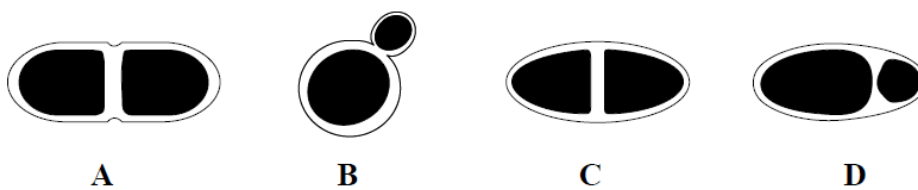


13. Given below are four different set ups to show that CO_2 is released during respiration.



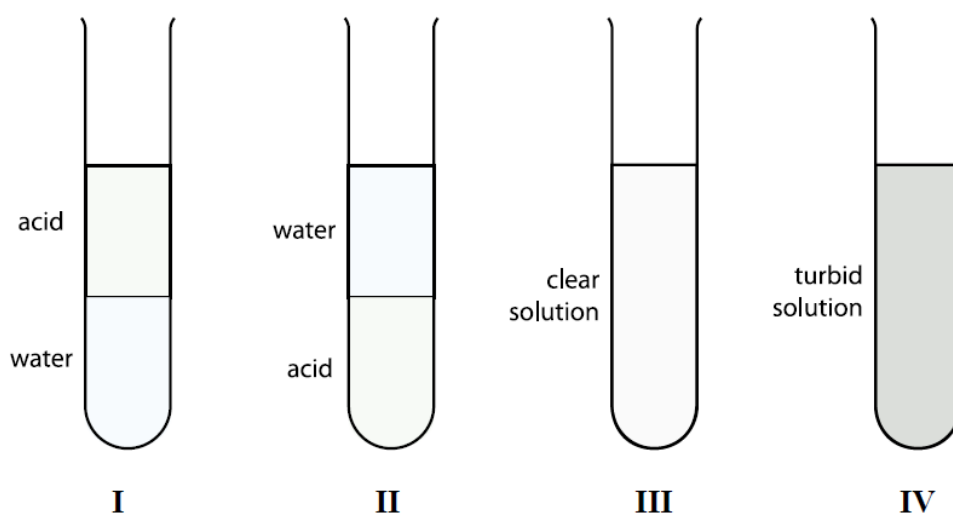
The set up that will give the desired result is

- (a) A.
 - (b) B.
 - (c) C.
 - (d) D.
14. Students A, B and C were given five raisins each of equal weight. The raisins were soaked in distilled water at room temperature. A removed the raisins after 20 minutes, B after two hours and C after 40 minutes. If P_A , P_B and P_C denote percentage absorption of water obtained by students A, B and C respectively, then
- (a) $P_A > P_B > P_C$.
 - (b) $P_A < P_B < P_C$.
 - (c) $P_A < P_B > P_C$.
 - (d) $P_A = P_B = P_C$.
15. The budding in yeast is illustrated by the diagram



- (a) A.
 (b) B.
 (c) C.
 (d) D
1. A student dissolved 1 g of sugar in 10 mL of distilled water in a beaker A. He dissolved 10 g of sugar in 100 mL of distilled water in beaker B. Then he dropped a few raisins, in each. After two hours he found the raisins
- (a) swollen in A and shrunken in B.
 (b) shrunken in A and swollen in B.
 (c) swollen in both.
 (d) shrunken in both.
2. 10 mL of freshly prepared iron sulphate was taken in each of four test tubes. Strips of copper, iron, zinc and aluminium were introduced, each metal in a different test tube. A black residue was obtained in two of them. The right pair of metals forming the precipitates is
- (a) copper and zinc.
 (b) aluminium and copper.
 (c) iron and aluminium.
 (d) zinc and aluminium.
3. The following symbols are usually shown on the bottles of commercial acetic acid. The symbols indicate that acetic acid is
- (a) corrosive and flammable.
 (b) radioactive and flammable.
 (c) oxidizing and corrosive.
 (d) flammable and explosive

4. A strip of copper was placed in a beaker containing zinc sulphate solution. On observing the strip the next day, it was noticed that
- (a) the copper strip remained as it was.
 - (b) the copper strip became thinner.
 - (c) the copper strip became thicker.
 - (d) the colour of the strip changed.
5. Amount of 5 mL each of acetic acid and water are mixed together and shaken well.



The resulting mixture would appear as in

- (a) I.
- (b) II.
- (c) III.
- (d) IV.

SECTION – B

6. Four students studied reactions of zinc and sodium carbonate with dilute hydrochloric acid and dilute sodium hydroxide solutions and presented their results as follows. The V represents evolution of gas, whereas X represents absence of any reaction.

	Zn	Na ₂ CO ₃
HCl		
NaOH		β

A

	Zn	Na ₂ CO ₃
HCl		β
NaOH		

B

	Zn	Na ₂ CO ₃
HCl	β	β
NaOH		

C

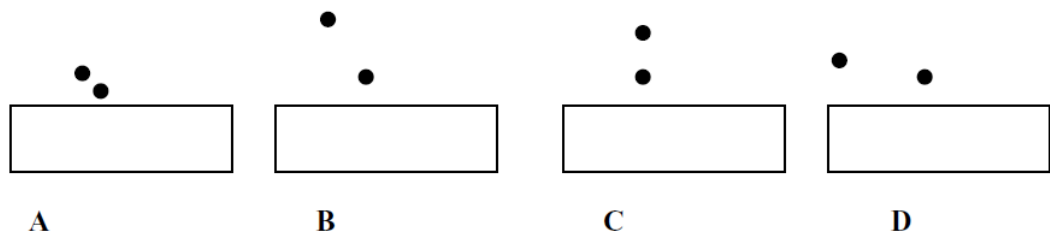
	Zn	Na ₂ CO ₃
HCl		
NaOH	β	β

D

The right set of observations is that of student

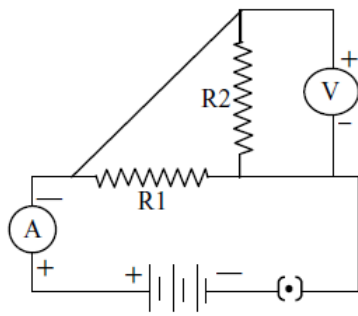
- (a) A.
- (b) B.
- (c) C.
- (d) D.

7. Out of the four set ups shown for carrying out the experiment to trace the path of a ray of light through a rectangular glass slab, the best set up is

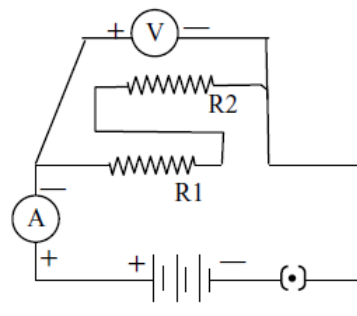


- (a) A.
- (b) B.
- (c) C.
- (d) D.

23. The resistors R1 and R2 are connected in



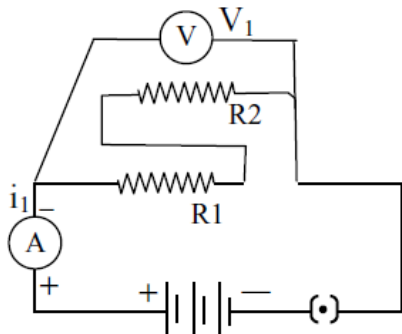
I



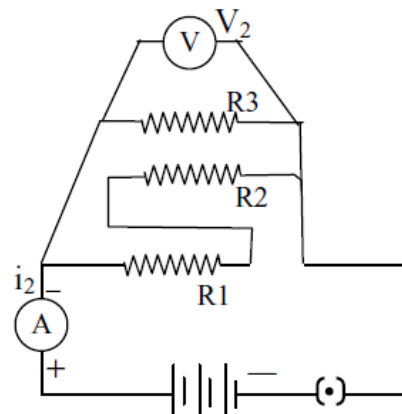
II

- (a) parallel in both circuits.
- (b) series in both circuits.
- (c) parallel in circuit I and in series in circuit II.
- (d) series in circuit I and in parallel in circuit II.

24. Circuit I: ammeter reads current i_1 and voltmeter reads V_1 . Circuit II: ammeter reads current i_2 and voltmeter reads V_2



I

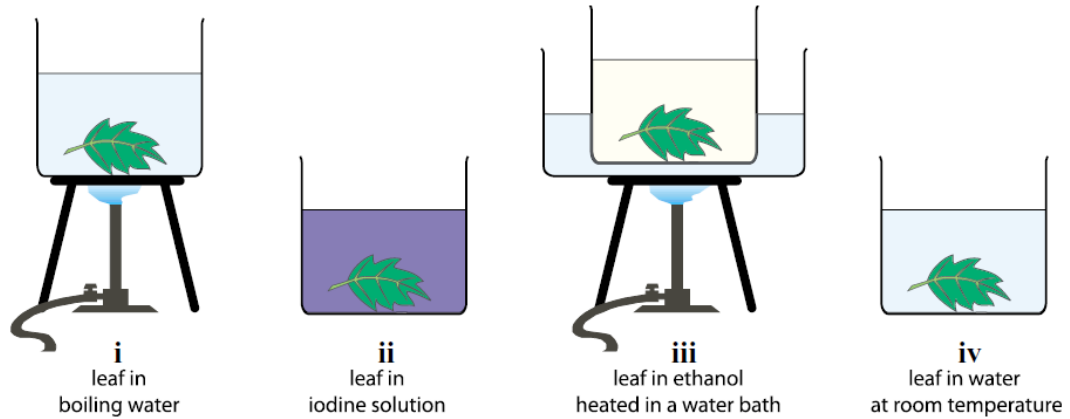


II

The relationship between the readings is

- (a) $i_1 > i_2$; $V_1 = V_2$.
- (b) $i_1 < i_2$; $V_1 = V_2$.
- (c) $i_1 > i_2$; $V_1 > V_2$.
- (d) $i_1 < i_2$; $V_1 < V_2$.

25. A student performed the starch test on a leaf. Some steps involved are shown below.



The correct sequence of steps should be

(a) iv; iii; ii; i.

(b) i; ii; iii; iv.

(c) ii; iii; iv; i.

(d) i; iii; iv; ii .

26. A part of de-starched leaf of a potted plant was covered with black paper strips on both sides and the plant was kept in sunlight for 8 hours. The leaf was then tested with iodine after boiling it in alcohol. Only the uncovered part of the leaf turned blue black. The inference is that

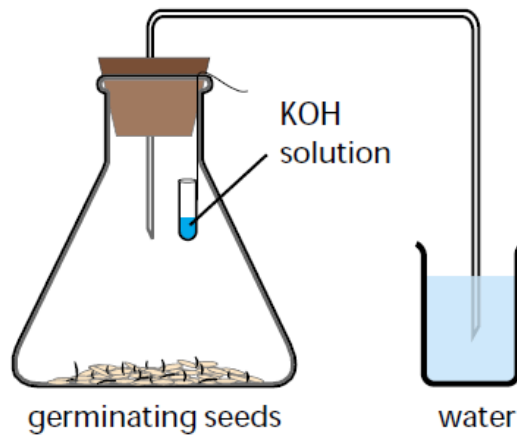
(a) CO₂ is necessary for photosynthesis.

(b) light is necessary for photosynthesis.

(c) chlorophyll is necessary for photosynthesis.

(d) water is necessary for photosynthesis.

27. In the experiment shown in the figure, water is found to rise in the bent tube.

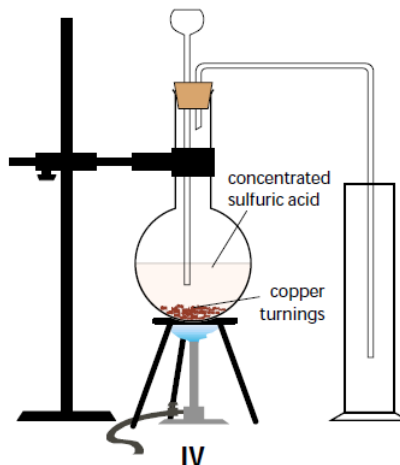
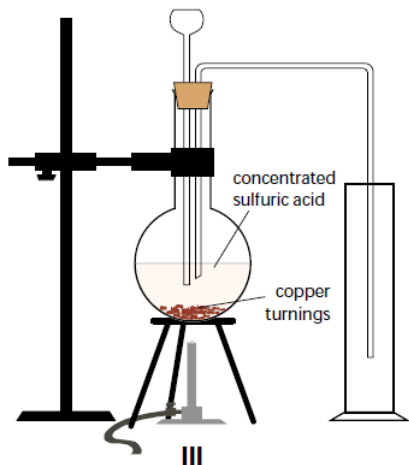
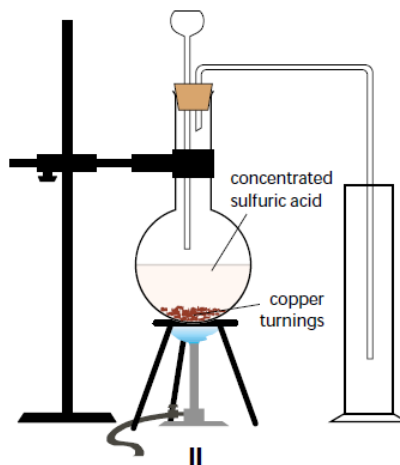
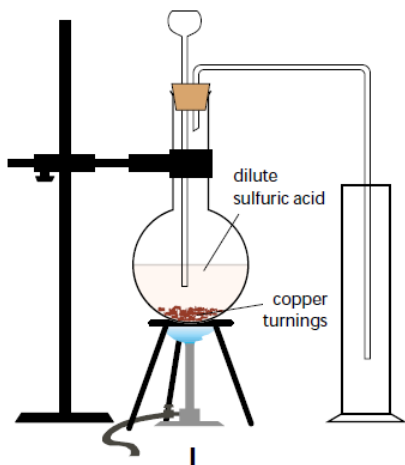


The reason is that

- a) seeds use up oxygen in the flask.
 - b) carbon dioxide is given out by the germinating seeds.
 - c) germinating seeds attract water from the beaker.
 - d) seeds use oxygen and release carbon dioxide which is absorbed by potassium hydroxide.
28. A student is given a permanent slide showing binary fission in Amoeba. The following are the steps in focussing the object under the microscope.
- (i) Place the slide on the stage; look through the eye piece and adjust the mirror and diaphragm to get even illumination.
 - (ii) Look through the eye piece and raise the objective using coarse adjustment until the object is focused.
 - (iii) Make the focus sharp with the help of fine adjustment.
 - (iv) Look through the eye piece and move the slide until the object is visible.

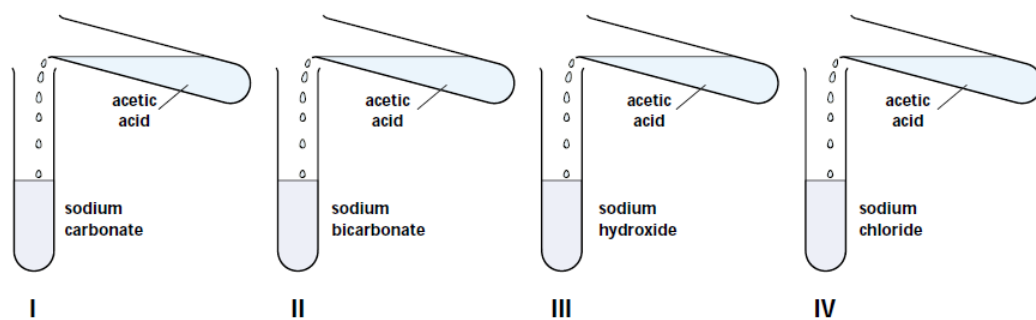
The proper sequence of steps is

- (a) (i), (iii), (iv), (ii).
 - (b) (ii), (iii), (iv), (i).
 - (c) (iv), (iii), (ii), (i).
 - (d) (i), (iv), (ii), (iii).
29. For preparing sulphur dioxide in the laboratory the correct set up is shown in Figure



- (a) I.
- (b) II.
- (c) III.
- (d) IV.

30. A student added acetic acid to test tubes I, II, III and IV and then introduced a burning candle near the mouth of each test tube.



The candle would not be extinguished near the mouths of test tubes

- (a) I and II.
- (b) II and III.
- (c) III and IV.
- (d) I and IV.

Kunci Jawaban

No	Expt. No	Correct Choice	Skill tested	Explanation
1	1	(a)	O	Red colour is at the top and blue colour is at the bottom.
2	1	(a)	O, R	The colour of pH paper is green in neutral medium, whereas it is red in acidic medium.
3	2	(b)	O	The surface becomes black and dull as the reaction proceeds.
4	3	(a)	P, O	For the correct measurement of focal length, must have a sharp image on the screen and the meter scale must be correctly positioned between the (sharp image) screen and the centre of the concave mirror.
5	3	(c)	O	The image gets blurred and enlarged/shortened when the screen is pushed farther/nearer from the focus of the convex lens.
6	4	(a)	P, M	We need to keep the eye far from the glass slab to have a good and proper alignment of the pins.

No	Expt. No	Correct Choice	Skill tested	Explanation
7	5	(b)	P, O	We must not only put the ammeter in series and the voltmeter in parallel (with the resistor) but also ensure that the polarities of both the instruments are correct
8	5	(a)	D, I	The plotted points should not only lie (nearly) on a straight line but the straight line must also pass through the origin. Also the current should increase (proportionally) with the applied potential difference.
9	5,6,7	(d)	D, I	Circuit (I), with no dot put in between the plug key symbol, is an open circuit. Circuit (II), with the dot put there, is a closed circuit in which a current of 5/5 A i.e. 1 A would flow
10	5,6,7	(c)	P, I	We would have a current flowing in the ammeter but no deflection in the voltmeter only if the voltmeter connections are loose.
11	8	(b)	O, D	Guard cells have nucleus as well as chloroplasts
12	9	(d)	O, I	Covered portion of the leaf does not get sunlight irrespective of the colour of the strip.
13	10	(c)	O, R	In (a) seeds are dormant, in (b) killed by cooking and in (d) there is no KOH
14	12	(c)	P, O, R	Absorption of water increases with time up to its maximum limit.
15	11	(b)	O	The bud in yeast appears as a protuberance.
16	12	(c)	P,O, R	Solutions in both A and B are hypotonic to raisins and hence they swell.
17	14	(d)	O, R, I	Zinc and aluminium being more reactive will Replace iron from iron sulphate
18	15	(a)	M, O	Acetic acid is corrosive and

No	Expt. No	Correct Choice	Skill tested	Explanation
				flammable
19	14	(a)	O, R	Copper is less reactive than zinc and, therefore, no reaction occurs.
20	15	(c)	O	Acetic acid is miscible with water forming a clear solution.
21	2	(a)	O, R	Zinc reacts with dilute HCl and NaOH, whereas Na ₂ CO ₃ reacts only with dilute HCl.
22	4	(b)	P, O	We must not only ensure that the two pins (on the incident ray) are relatively far apart but also keep the angle of incidence preferably between 300 and 600.
23	6,7	(c)	O, I	We must not look for a stereotyped circuit diagram but look for the basic condition for (i) parallel (ii) series connection of two resistors in a given circuit.
24	6,7	(b)	O, I	The equivalent resistance, of a parallel combination of resistors, is less than the resistance of either of its two branches. The equivalent resistance, in circuit 2, is, therefore, less than (R ₁ +R ₂) (the equivalent resistance of circuit 1) and hence the current flowing through it increases. The voltage reading, in both cases, is, however, the same.
25	9	(d)	P, O	Boiling kills the cells, chlorophyll leaches out when boiled in ethanol, but the leaf becomes brittle, made normal by washing it in water. Starch gets stained with iodine.
26	9	(b)	P, O, R	Black paper covering prevents light.
27	10	(d)	R, O, I	Seeds release CO ₂ during respiration, which is absorbed by KOH creating a partial

No	Expt. No	Correct Choice	Skill tested	Explanation
				vacuum in the flask. To fill that water rises.
28	11	(d)	P, M, O	Proper sequence is to be followed to handle the microscope and to focus the specimen.
29	13	(d)	M, P, D	Copper reacts with concentrated H ₂ SO ₄ on heating to give SO ₂ . The tip of the thistle funnel should dip into conc. H ₂ SO ₄
30	15	(a)	P, O, D	Acetic acid reacts with Na ₂ CO ₃ and NaHCO ₃ to liberate CO ₂

Lampiran 3

Hasil perhitungan N-gain kelas ujicoba I

Pemahaman Konsep (Literasi sains)

Pretes	Postes	N-gain
69,20	84,62	0,50
80,80	96,15	0,80
76,90	96,15	0,83
73,10	88,46	0,57
69,20	88,46	0,63
38,50	88,46	0,81
69,20	88,46	0,63
61,50	92,31	0,80
73,10	88,46	0,57
69,20	80,77	0,38
80,80	92,31	0,60
65,40	96,15	0,89
76,90	96,15	0,83
73,10	92,31	0,71
76,90	96,15	0,83
80,80	92,31	0,60
69,20	84,62	0,50
76,90	96,15	0,83
61,50	96,15	0,90
73,10	84,62	0,43
69,20	84,62	0,50
61,50	88,46	0,70
73,10	92,31	0,71

80,80	96,15	0,80
73,10	96,15	0,86
80,80	96,15	0,80
76,90	96,15	0,83
76,90	96,15	0,83
69,20	88,46	0,63
80,80	84,62	0,20
Rerata = 71,92	Rerata = 91,28	Rerata = 0,68

Skor keterampilan praktek mahasiswa

Subjek	Skor Keterampilan Prakteik				Keterangan
	P, M	D	O	R, I	
1	76,90	73,10	80,80	73,10	P, M = 9 mahasiswa mendapat skor > 75,00
2	69,20	69,20	65,40	69,20	
3	84,60	78,20	76,90	80,00	
4	73,10	70,00	73,10	61,50	
5	69,20	62,80	76,90	73,10	
6	61,50	60,00	80,80	69,20	
7	65,40	80,00	69,20	76,90	
8	78,00	70,00	76,90	61,50	
9	69,20	70,00	61,50	73,10	O = 12 mahasiswa mendapat skor > 75,00
10	61,50	73,10	75,80	65,40	
11	73,10	69,20	65,40	69,20	
12	69,20	60,50	76,90	70,00	
13	76,90	70,00	73,10	62,80	
14	80,80	62,80	70,00	70,00	
15	73,10	70,00	80,00	78,20	
16	69,20	80,00	69,20	61,50	
17	60,50	70,00	68,00	69,20	
18	70,00	70,00	75,00	70,00	
19	62,80	70,00	73,50	69,20	
20	78,20	69,20	60,50	73,10	
21	80,00	80,00	78,00	60,50	
22	70,00	73,10	69,20	73,20	
23	70,00	69,20	73,10	70,00	
24	73,10	61,50	80,00	73,10	
25	65,00	65,40	70,00	69,20	
26	76,90	78,00	65,00	73,10	
27	60,00	69,20	80,80	78,20	
28	80,00	61,50	72,00	70,00	
29	70,00	73,10	73,10	73,10	
30	69,20	69,20	73,10	62,80	