

日本赤十字九州国際看護大学/Japanese Red

Cross Kyushu International College of

Nursing

日赤九州国際看護大学における一般教養科目「化学」の履修現況および他看護系大学における開講現況と看護基礎教育における課題について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2013-01-17 キーワード (Ja): キーワード (En): Chemistry of General Education, Chemistry of Nursing Course, Trend of Learning and Score 作成者: 守口, 良毅 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.15019/00000071">https://doi.org/10.15019/00000071</a>

著作権は本学に帰属する。

報告

日赤九州国際看護大学における一般教養科目「化学」の履修現況および  
他看護系大学における開講現況と看護基礎教育における課題について

守口良毅<sup>1)</sup>

日赤九州国際看護大開校以来、平成13～19年の7年間の一般教養科目「化学」の履修と成績を調べ、履修者が非常に少ないうえに、成績にばらつきが大きいことから選択科目制に問題があることを報告した。また平成15～19年の5年間の受講生に対して実施した高校での理科の履修状況と化学に関する基礎学力も調査し、その動向を報告した。これらとあわせ調査した、わが国の看護系大学・学部・学科162校および代表的な米国4年制看護系大学の看護学コース(BSN)のカリキュラム例における一般・基礎・教養科目「化学」の開講現況を参照しながら、将来与薬・点滴などで医薬品と深くかかわる看護職を養成するわが国の看護系大学のほとんどで、選択科目にしている一般教育科目「化学」の必修化もしくは履修指導科目制が、今後の看護基礎教育において重要であることを提言した。

キーワード：一般教養科目化学、看護系大学化学、履修・成績動向

I はじめに一課題設定—

これまで2年および3年課程の看護師養成機関が主体であった看護教育は、平成3年(1991)の大学審議会答申により、一般教育と専門教育との区分の廃止などによりカリキュラムの裁量幅が広がり、各大学が独自性を明確にできるようになった。この大幅な大学改革を機に、これからの看護に求められている、近年の急速な医療高度・多様化への対応と豊かな教養・知識に裏付けられたヒューマンケアに対する社会的ニーズから看護教育の改革・充実、在学期間の延長機運の高まりから<sup>1)</sup>、4年制大学へ昇格・新設ラッシュとなり、平成20年4月現在開設予定を含め看護系大学・学部・学科162校を数えるにいたっている<sup>2)</sup>。かかる流れのなかの一つとして平成13年(2001)開校した日赤九州国際看護大を事例に、一般教育創設準備の一端にもかかわった著者が、開校以来7年間担当した一般教育教養科目「化学」履修者について調査した高校卒化学の基礎学力、履修成績現況について報告したい。すでに、看護系大学における自然系一般基礎科目の課題・現状について類似事例を鈴木が報告しているが<sup>3)</sup>、本報では本事例をキーに将来与薬業務などで化学物質たる医薬品を直接扱うことになる看護教育の立場から、一般・基

礎教育のなかでも特に「化学」について、わが国および米国における他看護系大学・学部・学科の動向などの調査結果も参照しながら問題提起をしたい。

II 新入生の高校「化学」の履修状況と基礎学力

平成15年度より19年度までの5ヵ年、初回授業時に高校における化学の履修状況と化学に関する基本的知識の認知度をあらかじめ知り、今後の講義の参考に供するために調査した。そのとき配布した調査票を本文末の付表1に、集計結果を表1、2に示した。

表1の結果から、ほぼ全員に近い95.5%が化学I、IA、IBのいずれかを履修しており、それに次いで生物I、IA、IBの86.4%で、1人平均理科履修科目数3.5のうち、選択組み合わせが化学と生物の2科目がほとんどである。

付表1の設問1～5はもともと基本的な化学物質を、設問6はもともと基本的な化学概念である、原子量、分子量、モル、化学式についての設問である。表2に紙数の制限で設問6の結果を省いて、設問1～5の集計結果を示した。表1の結果から高校でほとんど全員が化学を履修しているにもかかわらず、かなり低得点で、とりわけ、もともと基本的な化学物質である、酸、塩基、塩に関する正答数が1～3という知識の貧弱さには、いささかショックであっ

1) 日本赤十字九州国際看護大学 (兼任講師)

表1 本学「化学」受講者の高校理科の履修科目  
および履修者数（下段数値は%）

平成 年度	15	16	17	18	19	5カ年 総計
回答 者数	14	17	21	17	19	88
総合 理科	0	0	0	-	-	0 0
理科 基礎	-	-	-	0 0	1 5.3	1 1.1
理科 総合 A	-	-	-	6 35.3	9 47.4	15 17.0
理科 総合 B	--	--	--	0 0	3 15.8	3 3.4
物理 I,IA, IB	6 42.9	3 17.6	3 4.3	5 29.4	6 31.6	23 26.1
物理 II	4 28.6	1 5.9	0 0	1 5.9	5 26.3	11 12.5
化学 I,IA, IB	14 100	15 88.2	21 100	15 88.2	19 100	84 95.5
化学 II	12 85.7	5 29.4	10 47.6	14 82.4	15 78.9	56 63.6
生物 I,IA, IB	8 57.1	16 94.1	21 100	15 88.2	16 84.2	76 86.4
生物 II	5 35.7	6 35.3	11 52.4	10 58.8	10 52.6	42 47.7
地学 I,IA, IB	0 0	1 5.9	0 0	0 0	0 0	1 1.1
地学 II	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
1人 平均 履修 科目 数	3.5	2.7	3.2	3.9	4.4	5カ年 平均 3.5

た。このような結果は、高校での実験による実物体験が希薄なうえに、本学の理科入試受験科目が、数学、化学、生物からの1科目選択であり、看護系大学ということで、ほとんどが生物1科目体制での受験で、表3に示したごとく化学での受験生は総受験生数の3～5%に過ぎず、受験勉強に関係のない化学は入学時には忘却される傾向にあるのかもしれない。

表2 初回授業時基礎学力調査(付表1)正解回答数

平成年度	15	16	17	18	19	5カ年平均 (標準偏差)
回答者数	12	17	21	17	19	17.2(3.0)
設問1	24.3	18.1	18.4	22.1	23.9	21.3(6.5)
設問2	5.2	1.9	2.0	2.2	2.7	2.8(2.1)
設問3	3.7	0.7	0.9	1.6	1.5	1.7(1.5)
設問4	2.9	1.0	0.6	1.3	1.7	1.5(1.8)
設問5	7.1	2.9	3.8	5.4	6.6	5.2(4.6)
5問合計	43.2	24.6	25.7	32.6	36.4	32.5(6.9)

表3 本学入試化学受験生数

平成 年度	総受験生数 人	化学受験生数 人(%)
13	616	33(5.4)
14	477	17(3.6)
15	551	18(3.3)
16	433	19(4.4)
17	454	17(3.7)
18	371	19(5.1)
19	415	20(4.8)
計	3317	143(4.3)

### III 本学における「化学」履修現況と成績動向

著者が担当した授業科目は一般教養科目「環境」（社会学、法学、生物学、化学、物理学のなかからの2科目選択）の「化学」で、授業目的は「日常生活や医療分野における化学現象を理解し、医療品などの化学物質を正しく取り扱えるよう、高校での化学を復習しながらの講義と実験・実習により、これから履修する代謝栄養、人体と薬物の学習に必要な化学基礎学力の修得」とし、化学教育のあるべき姿として実験と表裏一体となった化学を目指す立場から、

講義だけでなく 2 回の実験・実習\*を課している。授業にOHPを多用することから、ただ見ているだけでノートとりをしない・できない最近の学生の実態を考慮して、傍用テキストに系統看護学講座基礎②「化学」<sup>4)</sup>を内容の一部に補足・修正をしながら使用した。

成績評価は期末試験成績 60% および出席点と実験・実習レポートの合計点が 40% で、期末試験の問題例を付表 2 に、その結果を表 4 に示す。期末試験では、あらかじめ使用テキストの復習と課題のなかから、類似題を出題予告しており、また試験当日には、単に暗記を強制するのではなく、簡潔に要点をまとめる能力育成の教育的配慮から、厳密にサイズ A4 版以内の用紙裏表に自筆・手書き(表・図なども手書き、ゼロックスコピーは不可)メモの持込みを許可してある。

表 4 本学における授業科目「化学」成績年次推移

平成年度	期末試験受験者数*	総合成績 平均(標準偏差)	期末試験 平均(標準偏差) (参照付表 2)
13	12	76.5(6.7)	74.0(11.0)
14	5	65.6(18.6)	65.0(10.7)
15	15	75.0(10.9)	58.1(9.2)
16	25	69.0(11.8)	46.0(16.7)
17	12	65.0(8.5)	45.1(13.2)
18	11	66.6(10.4)	46.3(15.1)
19	12	66.1(9.9)	40.4(14.9)
平均	13.1(5.6)	69.1(4.4)	53.6(11.5)

\*表 2 のプレ履修期間の初回授業時での回答者数とは必ずしも一致しない

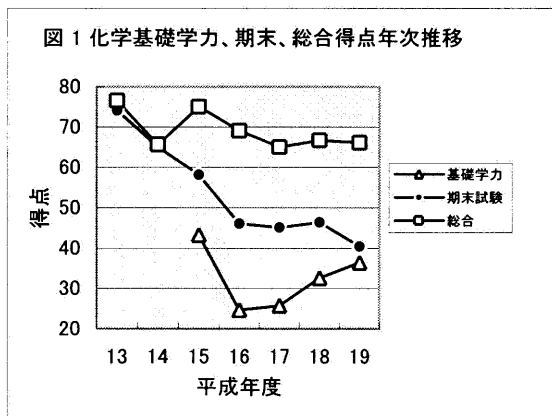


図 1 化学基礎学力、期末、総合得点年次推移

図 1 には表 2、4 の結果をまとめた年次推移を示したが、基礎学力得点の年次漸増回復とは逆に、期末試験得点は年次低落が顕著である。総合成績の年次推移は平坦化しているが、これは期末試験の成績をそのまま反映させると多数の不合格者を出すことになるので、出席点などで考慮した調整点が加味されているためである。付表 2 に示した期末試験問題例は、解答時間 90 分では問題数及び内容過剰とも考えられるが、上述したごとく類題予告と手書きメモ持込みを考慮し、出題予想にやまを賭けるのを避けるため、選択問題を含め広範囲にわたって出題したにもかかわらず結果は予想以上に悪く、しかも年々低落傾向にある。かかる結果の問題点は、得点のばらつき(標準偏差)が非常に大きく、そのふれ幅が平均点の 30% にもなり、成績格差が顕著なことである。これは統計数値の母数となる化学選択の受講生絶対数が 10 人前後と小さいことと、選択科目ゆへの学習に対する意識・意欲に問題があるように思える。このことは表 5 に示した本学の一般教養科目「環境」における各選択科目履修者数の内わけが、社会学、法学、生物学の 3 科目で 90%以上を占めている実態とも考え合わせて、今後の看護基礎教育における「化学」のありかたが問われる問題と考えられる。また、表 6 の本学全学生に対して行われた授業アンケート結果<sup>5)</sup>と表 4 を対比してみると、「化学」の期末試験得点の低い 19 年度のほうが、得点の高い 18 年度より授業評価が高い点であるが、学生側からは教え方が高く評価されたにもかかわらず、教師側からは学生の成績を低く評価したことになり、いささか矛盾した結果になった。この原因は、上述した統計母数の問題と選択科目に対する学習意欲格差から、アンケート評価が低い 18 年度では標準偏差が平均点の 50%近く、評価のばらつきが極端で 4~5 と評価した学生と 1~2 と評価した学生とに 2 極化したためと考えられる。教える側としては、おそらく期末試験成績で低得点が予想される 1~2 評価学生の存在をいかに改善するか、今後の授業の反省材料となった。

\*講義回数 14 回うち 2 回を全時実験、実習項目は酢酸の pH 滴定、キレート滴定による水の硬度測定、光電比色計による BTB 指示薬の吸収曲線と濃度測定

表5 本学における一般教養「環境」科目履修者数(( )は%) (2科目選択)

科目名	開講期	平成 13	平成 14	平成 15	平成 16	平成 17	平成 18	平成 19	7 ヶ年履修者総数
社会学	1 年前期	102(41.0)	119(51.7)	109(45.0)	80(31.4)	91(37.8)	58(20.5)	53(20.1)	612(34.7)
法学	1 年前期	40(16.1)	34(14.8)	38(15.7)	48(18.8)	37(15.4)	101(35.7)	82(31.0)	380(21.5)
生物学	1 年前期	91(36.5)	68(29.6)	70(28.9)	90(35.3)	96(39.8)	105(37.1)	106(40.2)	626(35.5)
化学	1 年前期	12(4.8)	5(2.2)	15(6.2)	25(9.8)	12(5.0)	12(4.2)	12(4.5)	93(5.3)
物理学	1 年後期	4(1.6)	4(1.7)	10(4.1)	12(4.7)	5(2.0)	7(2.5)	11(4.2)	53(3.0)
各年度履修者数		249(100)	230(100)	242(100)	255(100)	241(100)	283(100)	264(100)	1764(100)

表6 本学の授業についてのアンケート

評価項目	10	11	12
平成 18 年 回答数 化学 11, 全学 3040			
化学平均	2.6	2.5	2.3
標準偏差	1.3	1.2	1.1
全学平均	3.6	3.8	3.8
標準偏差	0.9	1.0	1.0
平成 19 年 回答数 化学 13, 全学 3260			
化学平均	3.7	3.4	3.5
標準偏差	0.8	1.0	0.8
全学平均	3.6	3.9	3.8
標準偏差	0.9	0.9	0.9

評価項目 10 成績評価の基準は適切に示された、  
11 授業により知的刺激を受け、問題意識や関心が深まった、 12 総合的に判断して、この授業に満足した(評価項目一部抜粋、5段階評価)

#### IV 他看護系大学・学部・学科における開講現況

授業科目「化学」に関連した他看護系大学・学部・学科における授業の開講状況を表7に示した。大学教育における一般教育の取り扱いについては平成3年(1991)の大学審議会答申による大幅な改定で、従来明確であった一般教育と専門教育との区分が廃止された。このことにより、教育課程(カリキュラム)構成における各大学の裁量幅が大きくなり、大学間でそれぞれ目的・独自性が発揮できるようになったが、大学によっては目的性のあまりに専門性が重視され、一般教育が軽視される傾向があり、今後のあ

表7 全国看護系大学・学部・学科における1年次開講「化学」関連授業科目の現況

イ	授業科目に化学(化学 A, B,……, 化学 I, II,……を含む)があるもの 56 校(34.6%) そのうち、1 校は必修、4 校に実験・実習あり
ロ	基礎化学, 化学概論, 一般化学, 入門化学など化学がついた授業科目があるもの 52 校(32.1%) そのうち、4 校は必修、11 校に実験・実習あり
ハ	その他、生命, 人体, 生活, 環境, 自然, 物質などに科学がついた授業科目があるもの 16 校(9.8%) そのうち、1 校は必修、3 校に実験・実習あり
ニ	基礎・教養科目には化学はないが、専門基礎に生化学、栄養化学があるもの 13 校(8.0%)
ホ	化学、科学がついた授業科目一切なし 13 校(8.0%)
ヘ	不明 12 校(7.4%)

り方、位置づけが課題である。かかる背景を反映してか、表7の看護養成系大学・学部・学科の結果では、ほとんどが選択科目にしているが、いくつかは必修であったり、なかには同時に実験・実習を課しているところがある一方、まったく開講してないケースもあるなど非常に幅広いものとなっており、看護基礎教育における「化学」の必要性・意義が問われる実態がはっきりしてきた。

他方、表8に示したごとく旧3年課程の看護師養成学校の教育課程<sup>6)</sup>では「化学」が必修となっていたが、このことが現在の看護現場にどのような影響を与えているのか、著者には定かではない。

表 8 旧 3 年課程看護師校の教育課程例

科目	時間数
基礎科目	
物理学	30
化学	30
生物学	30
統計学	30
社会学	30
心理学	30
教育学	30
外国語	120
体育	60
専門科目	
医学概論	15
解剖学	45
生理学	45
生化学(栄養学を含む)	45
薬理学(薬剤学を含む)	30
病理学	45
微生物学	45
公衆衛生学	30
衛生法規	15
看護学(総論、成人看護、 小児看護、母性看護)	2665
合計	3375

## V 米国看護系大学に見られる教育課程例

本文末の付表 3 にインターネット上公開され、検索できた 14 校のなかから 1 年次 (Freshmen year) に化学関連科目の履修を義務付けている、2 例の 4 年制大学看護コース BSN (Bachelor of Nursing Science) カリキュラムを示した<sup>7)</sup>。この 2 例以外にも、Univ. of Connecticut, Long Island Univ. Brooklyn Campus, Penn State Univ., The Univ. of Texas at Austin, Wayne State Univ., においても、General Chemistry, Practical Chemistry, Organic Chemistry など実験とともに 1 年次での履修が義務付けられている。これらは、いずれも総合大学での看護系カリキュラムであるが、スタッフに余裕のない単科大学 (college) では事情が異なるかもしれないが、わが国では総合大学でもほとんどが選択科目なのに対し、米国では必修が主流となっている点は注目すべきであろう。

## VI 考察

まずはじめに、なぜ看護教育が大学レベルで行われなければならないのか、そのいきさつを含めて看護教育のカリキュラム全般については多数の報告があり<sup>8)</sup>、この分野でまったくの門外漢たる著者が触れるべくもないが、I、IV でふれたように、平成 3 年の大学審議会答申により、一般教育と専門教育との区分が廃止されたことで大学により時間配分に差があるものの、我が国のほとんどの大学カリキュラムは、①一般・基礎・教養科目、②専門基礎科目、③専門科目 の 3 本柱から成り立っている。本報では③の看護専門科目にふれるつもりはないが、永年化学教育にたずさわってきた者の立場から②の専門基礎科目で開講されるであろう生化学、生理学、薬理学、栄養学とも関連する①の一般・基礎・教養における「化学」のありかたについて考えたい。大学教育における①の役割は「幅広い教養・知識を修得し、豊かな人間性を培うとともに専門科目履修のための基礎学力を学ぶ」ことにあるといわれている。前段は人間・生命にかかわる看護職の倫理観、後段は毎年数千種もの医薬品が承認され (因みに、平成 18 年度に新しく承認された医療用医薬品 2390 種、一般用医薬品 1030 種)<sup>9)</sup>、医療現場に出回っている現況での化学知識、いずれも大学一般教育のありかたにかかわる問題である。特に看護職で与薬・点滴などで医薬品と直接かかわるなかでの、いわゆる“ヒヤリ・ハット事例” (因みに、報告事例 11, 148 件中、与薬 1438 件 12.9%, 注射・点滴など、3496 件、31.4%)<sup>10)</sup> を考えたとき、人為的事故 (ミス、エラー) を起こすにあたっては、当事者の心身の健康状態と医薬品に関する化学知識の不足が問題となり、医薬品を毒物として故意に注射・点滴するなどの、あってはならない医療犯罪は一般教育の目的前段の倫理性的の問題であり、特に後段の化学知識の悪用の問題でもある。

つぎに、III でふれた「化学」の低履修率と成績の 2 極格差の問題であるが、これは化学だけでなく選択科目一般に見られる問題点でもある。学生がどんな科目が選択するかの判断は、教師側に意欲的な面白い授業が求められるものの、単位取得の難易度や開講曜日・時間、興味など学生側の個人要因によって決定される部分が大きい。したがって、卒業要件として必要意識に迫られる必修科目と異なり、どうしても選択科目では学習意欲や意識において低くな

り、成績格差に反映するのは避けられないのかもしれない。しかし、ここで問題なのは先述したように、看護系大学の一般教育科目「化学」が与薬・点滴などの医薬品の基礎化学に直接かかわる科目であることで、それが選択科目ゆえに、まったく履修されないまま、されたとしても低い意欲・意識のままで、しかも実験によって化学物質を体験することもなく専門科目に進み、そのまま医療看護に従事することへの懸念である。かかる観点からも看護基礎教育の一環としての、一般教育科目「化学」の必修制もしくは強い履修指導制が望まれるところである。

この点に関してはVでふれたごとく、米国の大学での看護教育では、1年次に他の基礎教養科目、哲学や心理学などと共に必修で基礎化学や化学実験の履修を義務付けている点は見習うべきであろう。

最後に、看護系大学の宿命としての看護師国家試験と大学教育としての看護教育との両立の問題を一般教育における「化学」の立場から考えると、国家試験での化学関連の出題は生化学、薬理学、栄養学分野からが主であるが、この分野には酸・塩基、電解質、pHなど化学におけるもっとも基本的な事項が含まれている。かかる事項は本来、一般基礎教育「化学」で学習すべきもので、専門基礎科目の生化学や薬理学などで改めて学習する事項ではないし、またそのような時間的余裕もないはずである。また、筆記試験主体の国家試験では、化学を単なる暗記科目として物質名や用語をまる暗記するだけでも合格の可能性のあるのかもしれないが、酸・塩基の実体も知らず、試験管すら持ったことのない看護師から注射されたり、飲まされたり“ヒヤリ・ハット”の連続は患者にとって恐怖である。看護系大学の本音として、国家試験対策を視野に入れたカリキュラムは無視できない宿命にあるとはいえ、このこと故に一般教育を無視した看護教育になったとすれば、それはもう看護教育を大学でやる意義がなくなることではなかろうか。

〔 受付 2008. 3. 31 〕  
〔 採用 2008. 5. 26 〕

## 文献

- 1) 例えば、奥井幸子：なぜ大学教育なのか。平成5年版看護白書。東京、日本看護協会出版会、pp33-148、1993。
- 2) ①平成19年版看護白書 巻末資料、東京、日本看護協会出版会、2007。  
②WEBサイト「フローレンスへの道」、  
<http://www.nurse-way/start/collegedatabase.html>。
- 3) 鈴木真也：大分県立看護科学大学における基礎科学教育の現状と課題。大分看護科学研究、3(1)：15-18、2001。
- 4) 杉田良樹：系統看護学講座基礎②「化学」(第6版)、東京、医学書院、2007。
- 5) 平成18,19年度日赤九州国際看護大学授業評価「授業についてのアンケート」集計報告
- 6) 矢野正子：看護教育カリキュラムの改正、平成2年版看護白書、東京、日本看護協会出版会、pp11-20、1990。
- 7) ① University of California, Irvine,  
[http://www.cohs.uci.edu/nursing/course\\_curriculum.html](http://www.cohs.uci.edu/nursing/course_curriculum.html)。  
②The University of Alabama, Capstone College of Nursing,  
[http://www.nursing.ua.edu/undergraduate\\_future\\_program.html](http://www.nursing.ua.edu/undergraduate_future_program.html)
- 8) 例えば、①岩波浩美、島田理恵、鈴木純恵、舟島なをみ、杉森みどり、山口瑞穂子：わが国の看護系大学・短期大学におけるカリキュラムの現状：その構造に焦点をあてて。看護教育学研究、7(1)：31-40、1998。  
②松山友子、穴沢小百合：わが国の看護基礎教育課程における看護過程に関する研究の動向、1991～2002年に発表された文献の分析。国立看護大学校研究紀要、3(1)：44-53、2004。
- 9) 独立行政法人医薬品医療機器総合機構：<http://www.pmda.go.jp/guide/hyougikai/19/h190827/gijishidai/file/shiryo1.pdf>。
- 10) 川村治子：看護のヒヤリ・ハット事例の分析。「平成11年度厚生科学研究費医療のリスクマネジメントシステム構築に関する研究班」、  
[http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1206/h0626-1\\_10.html](http://www1.mhlw.go.jp/houdou/1206/h0626-1_10.html)。

付表 1 日赤九州国際看護大において初回授業時におこなった「化学」基礎学力調査用紙

これは本講義「化学」を受講する皆さんのために、よりわかりやすい講義を行うための参考資料にするもので、成績には一切関係ありません。ありのままを回答し、協力してください。

1、高校のとき履修した理科について、該当する科目を○で囲ってください。

1 理科基礎, 2 理科総合 A, 3 理科総合 B, 4 物理 I, 5 物理 IA, 6 物理 IB,  
7 物理 II, 8 化学 I, 9 化学 IA, 10 化学 IB, 11 化学 II, 12 生物 I, 13 生物 IA,  
14 生物 IB, 15 生物 II, 16 地学 I, 17 地学 IA, 18 地学 IB, 19 地学 II,  
20 その他( )

2、上記で使用した教科書の出版社はどこでしたか、該当するものを○で囲ってください。

啓林館、数研、実教、東京書籍、大日本図書、第一学習、三省堂、その他( )

3、履修した理科のなかで、もっとも印象に残った授業もしくは実験は何でしたか。

4、下記の設問 1~6 は化学に関するもっとも基本的な事項についての質問です。

設問 1 化学元素の元素名と元素記号を知っているだけ書いてください。例 水素 H

設問 2 酸といわれる物質について、その物質名と化学式を知っているだけ書いてください。

例 ホウ酸  $H_3BO_3$

設問 3 塩基(アルカリ)といわれる物質について、その物質名と化学式を知っているだけ書いてください。

例 水酸化ナトリウム NaOH

設問 4 塩いわれる物質について、その物質名と化学式を知っているだけ書いてください。

例 塩化ナトリウム NaCl

設問 5 有機化合物いわれる物質について、その物質名と化学式を知っているだけ書いてください。例 メタン  $CH_4$

設問 6 つぎの文章や式中の[ ], ( ) について、[ ]には適当な数を、( )には記号もしくは語句を入れてください。ただし、原子量は  $H = 1, C = 12, O = 16$  とする。

1 mol のメタンが[ ] mol の酸素と反応して完全燃焼すると、[ ] mol の( )と、[ ] mol の水を生成する。このときの化学反応式は



この反応に必要な酸素は、物質量で[ ] mol、質量で[ ] g、体積では  $0^\circ C, 1 \text{ atm}$  のとき[ ] l となる。メタンの分子量は[ ]であるから、1 mol のメタンは[ ] g となり、この中にはアボガドロ数に相当する[ ]個のメタン分子が含まれている。また、このとき反応後に生成する( )と水との質量の総和[ ] g は、反応前のメタンと酸素との質量の総和[ ] g に等しく、これを( )の法則という。



付表2 日赤九州国際看護大 「化学」 期末試験問題例（解答欄省略）

学生証、筆記用具、時計、のほか当日持込みが認められている、電卓(関数機能付きは可、プログラム機能付きは不可)および出題予告にしたがって各自準備した A4 版サイズ以内(表裏)の自筆・手書きによるメモ以外の物は机上からしまうこと。

- [1] (配点 20) 自然界の炭素、酸素にはそれぞれ3種の同位体  $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{14}\text{C}$ , および  $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$ ,  $^{18}\text{O}$  が存在する。つぎの各問に答えよ。必要あらば原子量には質量数を利用せよ。
- 1)  $^{12}\text{C}$  の原子核中の陽子および中性子数、2) 同位体を考慮すると自然界には何種類の二酸化炭素が存在するか、3) このうち  $^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2$  分子1個の質量は何gか、4)  $^{12}\text{C}$  1g を完全に燃焼させたときに発生する  $^{12}\text{C}^{16}\text{O}_2$  の量は  $0^\circ\text{C}$ 、 $1\text{ atm}$  では何 $\mu\text{mol}$ になるか。
  - 5)  $^{14}\text{C}$  は半減期 5730 年の放射性同位元素で、 $\beta$ 崩壊して原子 X になる。① X の元素記号、② X の原子番号、③ X の質量数、④ 1 mg の  $^{14}\text{C}$  が崩壊するとき、毎分何個の X 原子が新しく生成するか。
- [2] (配点 12) 市販の通常の濃塩酸の濃度は 35.4 重量%で、比重は 1.18 である。つぎの各問に答えよ。必要あらば原子量  $\text{H}=1.00$ ,  $\text{Cl}=35.5$  を利用せよ。
- 1) 重量/容量(W/V)%濃度、2) モル濃度  $M(\text{mol/l})$ 、3) モル分率、4) この濃塩酸から 0.1M 塩酸をつくるには蒸留水で何倍に希釈したらよいか。
- [3] (配点 4) 人間の正常な血液の pH は  $7.40 \pm 0.05$  であるが、呼気排出不全などで酸性に傾き 7.35 より小さくなったり、あるいは過呼吸などでアルカリ側にかたむき 7.45 より大きくなることもある。このような症状をそれぞれアシドーシスおよびアルカローシスという。ある患者の血液の水素イオン濃度  $[\text{H}^+]$  を調べたら  $3 \times 10^{-8} \text{ mol/l}$  であった。この患者の血液の pH を求め、いずれの症状を示しているか判断せよ。必要あらば、計算に  $\log 3 = 0.477$  を利用せよ。
- [4] (配点 8) 人体の血液中の血漿は体温  $36.6$  で浸透圧  $6.7 \text{ atm}$  でほぼ一定している。この血漿と等張の、①グルコース、②食塩 各水溶液 1  $\mu\text{mol}$  を作りたい。グルコースおよび食塩はそれぞれ何モル、何g必要か。ただし、気体定数  $R=0.082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、グルコースの分子量は 180、食塩の式量は 58.5 で水溶液中で  $\text{Na}^+$  と  $\text{Cl}^-$  に 100% イオンに解離しているものとする。
- [5] (配点 6) 18~29 歳の日本人女性の基礎代謝(睡眠中に消費されるエネルギー)は 1 日体重 1 kg 当り 23.6 kcal である。もし睡眠中、放散されずにすべて熱になって体内中に蓄積されたとすると 60 分間に体温は何度上昇するか。ただし、人体の比熱は 0.83、体重を 50 kg とする。
- [6] (配点 10) 有機化合物の分類における主な官能基、少なくとも 7 種類とそれらを含む化合物の名称と化学式(構造式、示性式など)を示せ。例 メルカプト基  $-\text{SH}$ 、メタンチオール  $\text{CH}_3\text{SH}$
- [7] (配点 40) つぎの 12 問から 5 問を選択し、その要点を例や図、式などを利用して簡潔に説明せよ。5 問以上解答した場合は上位得点の 5 問のみを採点の対象とする。
- 1) タンパク質の 1 次、2 次、3 次、4 次構造について、2) アミノ酸の化学的性質について、3) アルカロイドとその薬理作用について、4) 二糖類およびその化学的性質(還元性や加水分解生成物など)、5) 光学異性体について、6) 脂肪・油脂、飽和・不飽和脂肪酸、乾性・不乾性油、硬化油について、7)、コロイドおよびコロイド的性質・現象について、8) 配位結合、水素結合、分子間結合(ファンデルワールス結合)について、9) 飲料・生活水の硬度について、10) 着色溶液の色と着色物質濃度に関係したランバート・ベールの法則とその応用について、11) テルペン類およびステロイド(特に医薬品に関係のあるもの)について、12) ビタミン A, B<sub>6</sub>(ピリドオキサール), C(アスコルビン酸), D, E の化学構造のおおよそその基本骨格とそれら特性について

付表 3 米国看護系大学学部における 1～2 年次(Freshmen and Sophomore year)教育課程例

University of California, Irvine Undergraduate Program of Nursing Science	The University of Alabama Capstone College of Nursing, Bachelor of Science in Nursing
<p style="text-align: center;"><b>[Freshman Quarters, Fall]</b></p> <p><u>Chemistry</u>(Chem 1A) 4 hrs Psychology(Psych 7A) 4 DNA to Organisms(Bio Sci 93) 4 Breadth/Elective 4</p> <p style="text-align: center;"><b>[Freshmen Quarters, Winter]</b></p> <p><u>Chemistry</u>(Chem 1B) 4 <u>Lab</u>(Chem 1LB) 2 Intro to Human Behavior(Psy Beh P9) 4 Critical Reading and Rhetoric (English WR 39B) 4</p> <p style="text-align: center;"><b>[Freshman Quarters, Spring]</b></p> <p><u>Chemistry</u>(Chem 1C) 4 <u>Lab</u>(Chem 1LC) 2 Economics((Econ 1) 4 Argument and Research (English WR 39C) 4 Breadth/Elective 4</p> <p style="text-align: center;"><b>[Summer]</b></p> <p>Intro to Nursing and Health Care (Nur Sci 40(Elective)) 2</p> <p style="text-align: center;"><b>[Sophomore Quarters, Fall]</b></p> <p>Genetics(Bio Sci 97) 4 <u>Organic Chemistry</u>(Chem 51A) 4 Intro to Philosophy(Philos 1) 4</p> <p style="text-align: center;"><b>[Sophomore Quarters, Winter]</b></p> <p><u>Biochemistry</u>(Bio Sci 98) 4 Biostatistics/Statistics(Bio Sci 7, Math 7, or Statistics 7) 4 Intro to Ethics(Philos 4) 4 Breadth/Elective 4</p> <p style="text-align: center;"><b>[Sophomore Quarters, Spring]</b></p> <p>Molecular Biology(Bio Sci 99) 4 General Microbiology(Bio Sci M22) 4 Contemporary Moral Problems(Philos 5) 4</p>	<p style="text-align: center;"><b>[Freshman Year, Fall Semester]</b></p> <p>English Composition 3 hrs Intro to Psychology 3 Intro to <u>Chemistry w/Lab</u> 4 Human Development 3 Intro to Nursing(Optional Class) 1 Microcomputer Applications 3</p> <p style="text-align: center;"><b>[Freshman Year, Spring Semester]</b></p> <p>English Composition 3 History(Sequence 1 or 2) 3 Intro to <u>Organic Chemistry w/Lab</u> 4 Math 3 Foreign Language or Computer Science 3/4</p> <p style="text-align: center;"><b>[Sophomore Year, Fall Semester]</b></p> <p>History/Literature(Sequence 1 or 2) 3 Intro to Human Nutrition 3 Human Biology w/Lab 4 Sociology or Anthropology 3 Statistics 3</p> <p style="text-align: center;"><b>[Sophomore Year, Spring Semester]</b></p> <p>History/Literature(Sequence 1 or 2) 3 Medical Ethics or Ethics 3 Arts 3 Human Biology w/Lab 4 Microbiology w/Lab 4</p> <p>Natural Sciences and Mathematics(15 hours required)</p> <p>Finite Mathematics or Precalculus Algebra 3 Introductory <u>Chemistry</u> 4 Introductory <u>Organic Chemistry</u> 4 Microbiology and Man 4</p>

**Present Learning Situations for Basic Chemistry of General Education  
at the Japanese Red Cross Kyushu International College of Nursing and  
Other Nursing Faculties and Colleges in Japan, and Some Problems  
on Basic Education of the Nursing Courses**

Yoshiki MORIGUCHI, D.Sc.<sup>1)</sup>

I have investigated how many students took an elective subject “chemistry” in a liberal arts course and could get their grade for 7 years between 2000 and 2007 at the Japan Red Cross Kyushu International College of Nursing. Although “chemistry” is an important subject in relation to various medicines in nursing practice, the investigation clarified that the number of the students who registered for “chemistry” was very small each year and there was much difference in their grade. Learning of natural science at their high school and their literacy on basic chemistry have been also investigated for 5 years (2002-2007). By referring to basic chemistry in freshmen’s programs at other nursing faculties and colleges in Japan (162) and some Bachelor of Science in Nursing (BSN) courses in U.S.A., the authors propose to fix “chemistry” in a required subject for basic nursing.

**Key words: Chemistry of General Education, Chemistry of Nursing Course,  
Trend of Learning and Score**

---

1 ) The Japanese Red Cross Kyushu International College of Nursing