

REFERENCES

REFERENCES

- [1] Cancellation of special controlled cosmetic specification. (25 September 2008). **Government Gazette**, 125(157 d), 17-19.
- [2] Ministry of Public Health. (25 June 1996). **Ministry of Public Health Notification (25) Specification of prohibited substance as ingredient in cosmetic production (No 2)**.
- [3] Specification of prohibited substance as ingredient in cosmetic production (No 2). (27 March 2009). **Government Gazette**, 126(46 d), 36-37.
- [4] Ministry of Public Health. (18 August 1989). **Ministry of Public Health Notification (37) Amendment specification of prohibited substance as ingredient in cosmetic production followed Ministry of Public Health Notification No 3 (1976) 19 August 1976**.
- [5] Ministry of Public Health. (1976). **Ministry of Public Health Notification (3) Specification of prohibited substance as ingredient in cosmetic production**.
- [6] Specification of prohibited substance as ingredient in cosmetic production. (12 May 2008). **Government Gazette**, 125(80 d), 13-14.
- [7] Preetha, J. P. and Karthika, K. (2009). Cosmeceuticals-an evolution. **International Journal of ChemTech Research**, 1(4), 1217-1223.
- [8] Shai, A., Maibach, H. I. and Baran, R. (2009). **Handbook of Cosmetic Skin Care** (2nd ed.). UK: Informa UK.
- [9] Budavari, S. (1996). **The Merck Index** (12th ed.). Whitehouse Station, NJ: Merck & CO., Inc.
- [10] **The United States Pharmacopeia and the National Formulary** (USP 31st ed./NF 26th ed., Vols. 1 - 3). (2008). Maryland: The United States Pharmacopeial Convention, Inc.
- [11] Levitt, J. (2007). The safety of hydroquinone: A dermatologist response to the 2006 Federal Register. **Journal of the American Academy of Dermatology**, 57(5), 854-872.

- [12] Gupta, A. K., Gover, M. D., Nouri, K. and Taylor, S. (2006). The treatment of melasma: A review of clinical trials. **Journal of the American Academy of Dermatology**, 55(6), 1048-1065.
- [13] Sweetman, S. C. (2002). Martindale: **The complete drug reference** (33th ed.). London, Chicago: Pharmaceutical Press.
- [14] Ardrey, R. E. (2003). **Liquid Chromatography-Mass Spectrometry: An Introduction**. UK: John Wiley & Sons.
- [15] Scott, R. P. W. (2003). **BOOK 1 Chrom-Ed Book Series: Principles and Practice of Chromatography**. Retrived March 3, 2011, from <http://faculty.ksu.edu.sa/Dr.almajed/Books/practical%20HPLC.pdf>
- [16] Sadek, P. C. (2002). **The HPLC Solvent Guide** (2nd ed.). New York: A John Wiley & Sons, Inc.
- [17] Dolan, J. W. and Snyder, L. R. (1989). **Troubleshooting LC systems**. New Jersey: Humana Press Inc.
- [18] Cech, N. B. and Enke, C. G. (2001). Practical Implications of some Recent Studies in Electrospray Ionization Fundamentals. **Mass Spectrometry Reviews**, 20, 362-387.
- [19] Aneed, A. El., Cohen, A. and Banoub, J. (2009). Mass Spectrometry, Review of the Basics: Electrospray, MALDI, and Commonly Used Mass Analyzers. **Applied Spectroscopy Reviews**, 44(3), 210-230.
- [20] Sirajuddin, Bhangar, M. I., Niaz, A., Shah, A. and Rauf, A. (2007). Ultra-trace level determination of hydroquinone in waste photographic solution by UV-vis spectrophotometry. **Journal of Talanta**, 72, 546-553.
- [21] Gao, W. and Quigley, C. L. (2011). Fast and sensitive high performance liquid chromatography analysis of cosmetic creams for hydroquinone, phenol and six preservatives. **Journal of Chromatography A**, 1218, 4307-4311.
- [22] Garcia, P. L., Santoro, M.I. R. M., Hackman, E.R.M. K-H. and Singh, A. K. (2005). Development and validation of a HPLC and a UV derivative spectrophotometric methods for determination of hydroquinone in gel and cream preparations. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 39, 764-768.

- [23] Wittig, J., Wittemer, S. and Veit, M. (2001). Validated method for the determination of hydroquinone in human urine by high-performance liquid chromatography-coulometric-array detection. **Journal of Chromatography B**, 761, 125-132.
- [24] Borremans, M., Beer, J. D. and Goeyens, L. (1999). Experimental and Statistical Validation of HPLC Analysis of Hydroquinone and its 4-Methoxyphenol, 4-Ethoxyphenol and 4-Benzoyloxyphenol ethers in Cosmetic Products. **Journal of Chromatographia**, 50, (5/6), 346-352.
- [25] Judefeind, A., Rensburg, P. J. van., Langelaar, S. and Plessis, J. du. (2007). Stable isotope dilution analysis of salicylic acid and hydroquinone in human skin samples by gas chromatography with mass spectrometric detection. **Journal of Chromatography B**, 852, 300-307.
- [26] Lourenco, E. L. B., Ferreira, A., Pinto, E., Yonamine, M. and Farsky, S. H. P. (2006). On-fiber Derivatization of SPME Extracts of Phenol, Hydroquinone and Catechol with GC-MS Detection. **Journal of Chromatographia**, 63(3/4), 176-179.
- [27] Chisvert, A., Sisternes, J., Balaguer, A. and Salvador, A. (2010). A gas chromatography-mass spectrometric method to determine skin-whitening agent in cosmetic products. **Journal of Talanta**, 81, 530-536.
- [28] Bempong, D. K., Honigberg, I. L. and Meltzer, N. M. (1995). Normal phase LC-MS determination of retinoic acid degradation products. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 13(3), 285-291.
- [29] Kane, M. A., Chen, N., Sparks, S. and Napoli, J. L. (2005). Quantification of endogenous retinoic acid in limited biological samples by LC/MS/MS. **Journal of Biochemical Society**, 388, 363-369.
- [30] Gorog, S. (2011). Advances in the analysis of steroid hormone drugs in pharmaceuticals and environmental samples (2004-2010). **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 55, 728-743.
- [31] Wasch, K. D., Brabaner, H.F. D., Wiele, M. V., Vercammen, J., Courtheyn, D. and Impens, S. (2001). Differentiation between dexamethasone and betamethasone in a mixture using multiple mass spectrometry. **Journal of Chromatography A**, 926, 79-86.

- [32] Hidalgo, O. H., Lopez, M. J., Carazo, E. A., Larrea, M. S. A. and Reuvers, T. B.A. (2003). Determination of dexamethasone in urine by gas chromatography with negative chemical ionization mass spectrometry. **Journal of Chromatography B**, 788, 137-146.
- [33] Pujos, E., Flament-Waton, M. M., Paisse, O. and Grenier-Lousatalot, M. F. (2005). Comparison of the analysis of corticosteroids using different techniques. **Journal of Anal Bioanal Chem**, 381, 244-254.
- [34] Shibasaki, H., Nakayama, H., Furuta, T., Kasuya, Y., Tsuchiya, M., Soejima, A., Yamada, A., Nagasawa, T., et al. (2008). Simultaneous determination of prednisolone, prednisone, cortisol, and cortisone in plasma by GC-MS: Estimating unbound prednisolone concentration in patients with nephritic syndrome during oral prednisolone therapy. **Journal of Chromatography B**, 870, 164-169.
- [35] Huetos, O., Ramos, M., Martin de Pozuelo, M., San Andres, M. and Reuvers, T. B.A. (1999). Determination of dexamethasone in feed by TLC and HPLC. **The Analyst**, 124, 1583-1587.
- [36] Gagliardi, L., Orsi, D. D., Giudice, M. R. D., Gatta, F., Rita, P., Chimenti, P., et al. (2002). Development of a tandem thin-layer chromatography-high-performance liquid chromatography method for the identification and determination of corticosteroids in cosmetic products. **Journal of Analytica Chimica Acta**, 457, 187-198.
- [37] Desi, E., Kovacs, A., Polotai, Z. and Kende, A. (2008). Analysis of dexamethasone and prednisolone residues in bovine milk using matrix solid phase dispersion-liquid chromatography with ultraviolet detection. **Journal of Microchemical Journal**, 89, 77-81.
- [38] Bevalot, F., Gaillard, Y., Lhermitte, M. A. and Pepin, G. (2000). Analysis of corticosteroids in hair by liquid chromatography-electrospray ionization mass spectrometry. **Journal of Chromatography B**, 740, 227-236.

- [39] Orsi, D. D., Pellegrini, M., Pichini, S., Mattioli, D., Marchei, E. and Gagliardi, L. (2008). High-performance liquid chromatography-diode array and electrospray-mass spectrometry analysis of non-allowed substances in cosmetic products for preventing hair loss and other hormone-dependent skin diseases. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 48, 641-648.
- [40] Fluri, K., Rivier, L., Nagy, A. D., You, C., Maitre, A., Schweizer, C., et al. (2001). Method for confirmation of synthetic corticosteroids in doping urine samples by liquid chromatography-electrospray ionization mass spectrometry. **Journal of Chromatography A**, 926, 87-95.
- [41] Sangiorgi, E., Curatolo, M., Assini, W. and Bozzoni, E. (2003). Application of neutral loss mode in liquid chromatography-mass spectrometry for the determination of corticosteroids in bovine urine. **Journal of Analytica Chimica Acta**, 483, 259-267.
- [42] Xiaoliang, C., Bing, S., Rong, Z., Juan, M. and Xiaoming, T. (2006). Simultaneous Determination of Twelve Glucocorticoid Residues in Milk by Ultra Performance Liquid Chromatography-Electrospray Tandem mass Spectrometry. **Chinese Journal of Chromatography**, 24(3), 213-217.
- [43] Zou, J. J., Ding, L., Xiao, D. W., Bin, Zhu. Y., Fan, H. W., et al. (2008). Determination of betamethasone and betamethasone 17-monopropionate in human plasma by liquid chromatography-positive/negative electrospray ionization tandem mass spectrometry. **Journal of Chromatography B**, 873, 159-164.
- [44] Malone, E.M., Dowling, G., Elliott, C.T., Kennedy, D.G. and Regan, L. (2009). Development of a rapid, multi-class method for the confirmatory analysis of anti-inflammatory drugs in bovine milk using liquid chromatography tandem mass spectrometry. **Journal of Chromatography A**, 1216, 8132-8140.
- [45] Andersen, J. H., Hansen, L. G. and Pedersen, M. (2008). Optimization of solid phase extraction clean up and validation of quantitative determination of corticosteroids in urine by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. **Journal of Analytica Chimica Acta**, 617, 216-224.

- [46] Amendola, L., Garribba, F. and Botre, F. (2003). Determination of endogenous and synthetic glucocorticoids in human urine by chromatography-mass spectrometry following microwave-assisted derivatization. **Journal of Analytica Chimica Acta**, 489, 233-243.
- [47] Luo, Y., Uuoh, C. E., Soma, L. R., Guan, F., Rudy, J. A. and Tsang, D. S. (2005). Resolution, quantification and confirmation of betamethasone and dexamethasone in equine plasma by liquid chromatography/tandem mass spectrometry. **Journal of Rapid Communication in Mass Spectrometry**, 19, 825-832.
- [48] Katz, D. A. (2000). **Preparation of a Skin Cream**. Retrieved July 20, 2011, from <http://www.chymist.com/Skin%20cream.pdf>
- [49] ISO/IEC 17025. (2005). General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. **International Organization for Standardization**. Geneva: Switzerland.
- [50] **EURACHEM GIUDE: The Fitness for Purpose of Analytical Methods**. (1998). United Kingdom: LGC (Teddington).
- [51] Havlikova, L., Matysova, L., Hajkova, R., Satinsky, D. and Solich, P. (2008). Advantages of pentafluorophenylpropyl stationary phase over conventional C18 stationary phase-Application to analysis of triamcinolone acetonide. **Journal of Talanta**, 76, 597-601.
- [52] National Association of Testing Authorities. (2009). **Technical Note 17 - Guidelines for the validation and verification of chemical test methods**. Australia.
- [53] Thompson, M., Ellison, S. L. R. and Wood, R. (2002). Harmonized guidelines for single-laboratory validation of methods of analysis (IUPAC Technical Report). **Pure and Applied Chemistry**, 74(5), 835–855.
- [54] Taverniers, I, Loose, M. D. and Bockstaele, E. V. (2004). Trends in quality in the analytical laboratory. II. Analytical method validation and quality assurance. **Journal of Trends Analytical Chemistry**, 23(8), 535-552.
- [55] Buonocore, M. (June 6, 2008). **Appendices**. Retrieved July 8, 2011, from <http://wiki.ismrm.org/twiki/bin/view/QuantitativeMR/Section8Appendices>

- [56] World Health Organization. (1990). **The international pharmacopoeia and relate activities**. Retrieved July 10, 2011, From http://whqlibdoc.who.int/publications/1997/9241545046_eng_Chapter4-5.pdf
- [57] Ellison S. L. R., Rosslein, M. and Williams, A. (Eds.). (2000). **EURACHEM / CITAC Guide CG 4 Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement** (2nd ed.). UK.
- [58] Zurbonsen, K., Bressolle, F., Solassol, I., Arangon, P.J., Culine, S. and Pinguet F. (2004). Simultaneous determination of dexamethasone and 6 beta-hydroxydexamethasone in urine using solid-phase extraction and liquid chromatography: applications to in vivo measurement of cytochrome P450 3A4 activity. **Journal of Chromatography B**, 804, 421-429.
- [59] Antignac J., Bizec, B. L., Monteau, F., Poulian, F. and Andre, F. (2000). Collision-induced dissociation of corticosteroids in electrospray tandem mass spectrometry and development of a screening method by high performance liquid chromatography/tandem mass spectrometry. **Rapid Communications in Mass Spectrometry**, 14, 33-39.
- [60] Cui, X., Shao, B., Zhao, R., Yang, Y., Hu, J. and Tu, X. (2006). Simultaneous determination of seventeen glucocorticoids residues in milk and eggs by ultra-performance liquid chromatography/electrospray tandem mass spectrometry. **Rapid Communications in mass spectrometry**, 20, 2355-2364.
- [61] Tolgyesi, A., Tolgyesi, L., Sharma, V. K., Sohn, M. and Fekete, J. (2010). Quantitative determination of corticosteroids in bovine milk using mixed-mode polymeric strong cation exchange solid-phase extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, 53, 919-928.
- [62] Van den hauwe, O., Dumoulin, F., Elliott, C. and Peteghem, C. V. (2005). Detection of synthetic glucocorticoid residues in cattle tissue and hair samples after a single dose administration using LC-MS/MS. **Journal of Chromatography B**, 817, 215-223.

- [63] McDonald M., Granelli K. and Sjoberg P. (2007). Rapid multi-residue method for the quantitative determination and confirmation of glucocorticosteroids in bovine milk using liquid chromatography-electrospray ionization-tandem mass spectrometry. **Journal of Analytica Chimica Acta**, 588, 20-25.
- [64] Cherlet, M., Baere, S. D. and Backer, P. D. (2004). Quantitative determination of dexamethasone in bovine milk by liquid chromatography-atmospheric pressure chemical ionization-tandem mass spectrometry. **Journal of Chromatography B**, 805, 57-65.
- [65] Yu, N. H., Ho, E. N.M., Tang, F. P.W., Wan, T. S.M. and Wong, A. S.Y. (2008). Comprehensive screening of acidic and neutral drugs in equine plasma by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. **Journal of Chromatography A**, 1189, 426-434.
- [66] Calza, P., Pelizzetti, E., Brussino, M. And Baiocchi, C. (2001). Ion Trap Tandem Mass Spectrometry Study of Dexamethasone Transformation Products on Light Activated TiO₂ Surface. **Journal of American Society for Mass Spectrometry**, 12, 1286-1295.
- [67] Suttida M. (2011). **DMSc SOP 02 002 Identification of hydroquinone and retinoic acid in cosmetic products**. Nonthaburi: Department of Medical Sciences Ministry of Public Health.
- [68] Preeya P. (2010). **SOP 06-02-186 Identification of corticosteroids in cosmetic products by TLC**. Nonthaburi: Department of Medical Sciences Ministry of Public Health.
- [69] Draisci, R., Marchiafava, C., Palleschi, L., Cammarrata, P. and Cavalli, S. (2001). Accelerated solvent extraction and liquid chromatography-tandem mass spectrometry quantitation of corticosteroid residues in bovine liver. **Journal of Chromatography B**, 753, 217-223.
- [70] Arthur, K. E., Wolff, J. C. and Carrier, D. J. (2004). Analysis of betamethasone, dexamethasone and related compounds by liquid chromatography/electrospray mass spectrometry. **Rapid Communications in Mass Spectrometry**, 18, 678-684.

- [71] Vincenti, M., Girolami, F., Capra, P., Pizzi, M., Carletti, M., Gardini, G., et al. (2009). Study of Dexamethasone Urinary Excretion Profile in Cattle by LC-MS/MS: Comparison between Therapeutic and Growth-Promoting Administration. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 57, 1299-1306.
- [72] Van den hauwe, O., Perez, J. C., Elliott, C., Claerebout, J. and Peteghem, C.V. (2001). Simultaneous determination of betamethasone and dexamethasone residues in bovine liver by liquid chromatography/tandem mass spectrometry. **Rapid Communications in Mass Spectrometry**, 15, 857-861.

APPENDIX

APPENDIX A Effect of different fragmentation

Table 34 Effect of different fragmentation

Analyte	Fragmentor (V)									
	70	80	90	100	110	120	130	140	150	
HQ	153376	168796	179958	185229	183989	176266	155585	130821	106330	
RA	253112	263956	257100	281318	304371	298896	293847	293877	292850	
BM	423674	453550	465475	475472	458295	417389	355532	279488	201037	
BMV	379159	407264	430939	452814	453978	446724	419936	370925	301965	
DM	439065	471541	491609	506575	484615	452743	378084	296606	207557	
HCA	226493	246308	266595	290067	309301	332706	349236	366341	376330	
PRL	261100	281106	294590	295633	284108	259079	215371	169593	118955	
TA	281225	304240	321576	338828	347051	344970	318610	284560	232215	

APPENDIX B A calibration curve of all the analytes

Table 35 A calibration curve of hydroquinone standard solutions in the range of 1.5015-60.0600 µg/mL (n=5)

Concentration (µg/mL)	Peak area	Average	SD	% RSD
1.5015	25059	24562	605	2.46
	25051			
	24616			
	24508			
	23577			
3.0030	44083	44211	237	0.54
	44224			
	43912			
	44290			
	44547			
6.0060	93565	93694	324	0.35
	93876			
	93536			
	94160			
	93335			
12.0120	188501	193680	5834	3.01
	189254			
	190895			
	198254			
	201494			

Table 35 (Cont.)

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	Peak area	Average	SD	% RSD
24.0240	407936	397556	15465	3.89
	418010			
	380956			
	395620			
	385256			
36.0360	536175	530943	4265	0.80
	533928			
	531246			
	526488			
	526876			
60.0600	823344	809547	14186	1.75
	818884			
	791609			
	816751			
	797147			

Table 36 A calibration curve of retinoic acid standard solutions in the range of 0.0513-2.0538 µg/mL (n=5)

Concentration (µg/mL)	Peak area	Average	SD	% RSD
0.0513	28981	28388	756	2.66
	28914			
	28918			
	27644			
	27481			
0.1027	51249	49690	1007	2.03
	50156			
	48855			
	49103			
	49086			
0.2054	114420	114897	2122	1.85
	114994			
	115502			
	117731			
	111836			
0.4108	237224	229425	9524	4.15
	229576			
	217039			
	223315			
	239972			

Table 36 (Cont.)

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	Peak area	Average	SD	% RSD
0.8216	460393	465467	4079	0.88
	468272			
	464753			
	470700			
	463218			
1.2323	725744	683323	33466	4.90
	699419			
	648158			
	693004			
	650292			
2.0538	1160590	1159638	28935	2.50
	1187920			
	1161190			
	1112060			
	1176430			

Table 37 A calibration curve of betamethasone standard solutions in the range of 0.4067-16.2688 µg/mL (n=5)

Concentration (µg/mL)	Peak area	Average	SD	% RSD
0.4067	39657	39159	960	2.45
	39689			
	40017			
	38784			
	37650			
0.8134	74642	74535	422	0.57
	75031			
	73865			
	74620			
	74517			
1.6269	164862	163918	1622	0.99
	162009			
	162600			
	165965			
	164155			
3.2538	318793	325991	13019	3.99
	319464			
	314349			
	330731			
	346620			

Table 37 (Cont.)

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	Peak area	Average	SD	% RSD
6.5075	640148	642325	5585	0.87
	638571			
	650940			
	644732			
	637233			
9.7613	962948	956272	4706	0.49
	955625			
	956016			
	949721			
	957049			
16.2688	1592790	1578918	20198	1.28
	1605960			
	1570890			
	1569650			
	1555300			

Table 38 A calibration curve of betamethasone 17-valerate standard solutions in the range of 0.1053-4.2112 µg/mL (n=5)

Concentration (µg/mL)	Peak area	Average	SD	% RSD
0.1053	17333	16270	692	4.25
	16548			
	16045			
	15584			
	15840			
0.2106	33450	33637	316	0.94
	33517			
	33409			
	34184			
	33626			
0.4211	73824	73666	689	0.94
	73294			
	72814			
	74668			
	73732			
0.8422	149142	151333	4567	3.02
	147705			
	147395			
	157295			
	155129			

Table 38 (Cont.)

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	Peak area	Average	SD	% RSD
1.6845	310452	313330	2272	0.72
	314136			
	316638			
	312677			
	312748			
2.5267	471203	467789	3188	0.68
	469442			
	469228			
	463302			
	465771			
4.2112	793151	781205	14473	1.85
	792999			
	788912			
	766553			
	764411			

Table 39 A calibration curve of dexamethasone standard solutions in the range of 0.4168-16.6704 µg/mL (n=5)

Concentration (µg/mL)	Peak area	Average	SD	% RSD
0.4168	47103	45273	1786	3.94
	46916			
	45422			
	43691			
	43232			
0.8335	86359	86508	144	0.17
	86645			
	86345			
	86591			
	86600			
1.6670	183566	182557	2954	1.62
	181177			
	179829			
	187247			
	180965			
3.3341	362039	368593	14563	3.95
	364307			
	354158			
	369848			
	392615			

Table 39 (Cont.)

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	Peak area	Average	SD	% RSD
6.6682	733040	736262	3425	0.47
	740202			
	739015			
	736454			
	732601			
10.0022	1130070	1117144	7918	0.71
	1117120			
	1115510			
	1108550			
	1114470			
16.6704	1831290	1813596	16631	0.92
	1830270			
	1807020			
	1806250			
	1793150			

Table 40 A calibration curve of hydrocortisone acetate standard solutions in the range of 0.2075-8.3008 µg/mL (n=5)

Concentration (µg/mL)	Peak area	Average	SD	% RSD
0.2075	30107	28942	870	3.00
	29382			
	29018			
	28261			
	27940			
0.4150	58890	58886	300	0.51
	58511			
	58696			
	59048			
	59283			
0.8301	123688	123945	1442	1.16
	124472			
	121726			
	125676			
	124165			
1.6602	251603	253302	9646	3.81
	251763			
	239232			
	258866			
	265048			

Table 40 (Cont.)

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	Peak area	Average	SD	% RSD
3.3203	497220	509174	7275	1.43
	513778			
	512431			
	515002			
	507438			
4.9805	756572	749824	4448	0.59
	750550			
	750433			
	745619			
	745948			
8.3008	1244430	1227618	19178	1.56
	1248700			
	1226200			
	1215580			
	1203180			

Table 41 A calibration curve of prednisolone standard solutions in the range of 0.2028-8.1112 µg/mL (n=5)

Concentration (µg/mL)	Peak area	Average	SD	% RSD
0.2028	24237	23777	496	2.08
	24204			
	23941			
	23315			
	23187			
0.4056	45654	46173	451	0.98
	45803			
	46351			
	46777			
	46278			
0.8111	102057	101944	137	1.34
	101540			
	100610			
	104201			
	101310			
1.6222	202353	207694	7015	3.38
	202539			
	205615			
	208583			
	219382			

Table 41 (Cont.)

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	Peak area	Average	SD	% RSD
3.2445	400105	408390	7646	1.87
	412116			
	415077			
	414550			
	400103			
4.8667	608051	597687	6516	1.09
	600251			
	593078			
	593545			
	593509			
8.1112	990310	983774	12504	1.27
	997653			
	986393			
	979935			
	964578			

Table 42 A calibration curve of triamcinolone acetonide standard solutions in the range of 0.2038-8.1520 µg/mL (n=5)

Concentration (µg/mL)	Peak area	Average	SD	% RSD
0.2038	28620	27752	740	2.67
	28415			
	27623			
	27053			
	27051			
0.4076	52850	52943	86	0.16
	52862			
	52953			
	53013			
	53039			
0.8152	118059	118242	875	0.74
	118525			
	116811			
	118835			
	118981			
1.6304	237109	237012	6558	2.77
	236461			
	226952			
	239508			
	245031			

Table 42 (Cont.)

Concentration ($\mu\text{g/mL}$)	Peak area	Average	SD	% RSD
3.2608	446902	456839	5716	1.25
	457148			
	459466			
	459858			
	460821			
4.8912	685184	677438	5511	0.81
	678288			
	679376			
	671293			
	673051			
8.1520	1083470	1077440	15112	1.40
	1096020			
	1083570			
	1065380			
	1058760			

APPENDIX C Measurement uncertainty

Table 43 Measurement uncertainty of hydroquinone

Components	Value, x_i	Unit	$u(x_i)$	$u(x_i) / x_i$
C_x	-	-	-	<u>0.008963228</u>
P_{std}	99.5	% w/w	0	0
m_{std}	0.01042	g	0.000079903	0.007668244
V_x	10	mL	0.017418860	0.004266732
P_x	-	-	-	0.001825513
	0.05	mL	3.26917E-05	0.000653834
	0.2	mL	0.000130767	0.000653835
	0.4	mL	0.000292347	0.000730868
	0.6	mL	0.000438520	0.000730867
	6.0	mL	0.007122500	0.001187083
m_s	1.00944	g	0.000162635	<u>0.000161114</u>
V_s	-	-	-	<u>0.003478865</u>
	50	mL	0.036543353	0.000730867
	10	mL	0.017418860	0.001741886
P_1	1.0	mL	0.002921330	0.002921330
C_0	11.1725	$\mu\text{g/mL}$	0.463432068	<u>0.041479711</u>
Precision	100	-	1.046518036	<u>0.010465180</u>
Recovery	100	%		<u>0.004363561</u>
Combined relative uncertainty				0.044063534
Combined uncertainty				0.024384759
Expanded uncertainty				0.048769519
Content of HQ (% w/w)				0.5534

Table 44 Measurement uncertainty of retinoic acid

Components	Value, x_i	Unit	$u(x_i)$	$u(x_i)/x_i$
C_x	-	-	-	<u>0.009652159</u>
P_{std}	99.6	% w/w	0	0
m_{std}	0.01047	g	0.000079903	0.007631624
V_x	-	-	-	0.003995623
	10	mL	0.017418860	0.001741886
	25	mL	0.022279007	0.000891160
P_x	-	-	-	0.004354020
	0.05	mL	3.26917E-05	0.000653834
	0.2	mL	0.000130767	0.000653835
	0.4	mL	0.000292347	0.000730868
	0.6	mL	0.000438520	0.000730867
		mL		
m_s	1.00944	g	0.000162635	<u>0.000161114</u>
V_s	-	-	-	<u>0.003478865</u>
	50	mL	0.036543353	0.000730867
	10	mL	0.017418860	0.001741886
P_1	1.0	mL	0.002921330	0.002921330
C_0	0.6602	$\mu\text{g/mL}$	0.007049636	<u>0.010678031</u>
Precision	100	-	1.060660172	<u>0.010606602</u>
Recovery	100	%	0.227215023	<u>0.002272150</u>
Combined relative uncertainty				0.018356896
Combined uncertainty				0.000600271
Expanded uncertainty				0.001200541
Content of RA (% w/w)				0.0327

Table 45 Measurement uncertainty of betamethasone

Components	Value, x_i	Unit	$u(x_i)$	$u(x_i) / x_i$
C_x	-	-	-	<u>0.009093615</u>
P_{std}	99.3	% w/w	0	0
m_{std}	0.01014	g	7.99031E-05	0.00787999
V_x	-	-	-	0.003995623
	10	mL	0.017418860	0.001741886
	25	mL	0.022279007	0.00089116
P_x	-	-	-	0.002152808
	0.05	mL	3.26917E-05	0.000653834
	0.2	mL	0.000130767	0.000653835
	0.4	mL	0.000292347	0.000730868
	0.6	mL	0.000438520	0.000730867
	4.0	mL	0.006586350	0.001646588
m_s	1.00944	g	0.000162635	<u>0.000161114</u>
V_s	-	-	-	<u>0.003821322</u>
	50	mL	0.036543353	0.000730867
	10	mL	0.017418860	0.001741886
P_1	1.0	mL	0.002	0.003321772
C_0	2.3984	$\mu\text{g/mL}$	0.024238081	<u>0.010105938</u>
Precision	100	-	1.180868325	<u>0.011808683</u>
Recovery	100	%	0.278854801	<u>0.002788548</u>
Combined relative uncertainty				0.018619164
Combined uncertainty				0.002211957
Expanded uncertainty				0.004423913
Content of BM (% w/w)				0.1188

Table 46 Measurement uncertainty of betamethasone 17-valerate

Components	Value, x_i	Unit	$u(x_i)$	$u(x_i) / x_i$
C_x	-	-	-	<u>0.00942138</u>
P_{std}	99.7	% w/w	0	0
m_{std}	0.01012	g	0.000079903	0.007895560
V_x	-	-	-	0.003995623
	10	mL	0.017418860	0.001741886
	25	mL	0.022279007	0.000891160
P_x	-	-	-	0.003233810
	0.05	mL	3.26917E-05	0.000653834
	0.2	mL	0.000130767	0.000653835
	0.4	mL	0.000292347	0.000730868
	0.6	mL	0.000438520	0.000730867
	1.0	mL	0.002921330	0.002921330
m_s	1.00944	g	0.000162635	<u>0.000161114</u>
V_s	-	-	-	<u>0.003478870</u>
	50	mL	0.036543353	0.000730867
	10	mL	0.017418860	0.001741886
P_1	1.0	mL	0.002921330	0.003321772
C_0	1.1972	$\mu\text{g/mL}$	0.005382840	<u>0.004496190</u>
Precision	100	-	1.173797260	<u>0.011737970</u>
Recovery	100	%	0.619677340	<u>0.006196770</u>
Combined relative uncertainty				0.017242000
Combined uncertainty				0.001022451
Expanded uncertainty				0.002044901
Content of BMV (% w/w)				0.0593

Table 47 Measurement uncertainty of dexamethasone

Components	Value, x_i	Unit	$u(x_i)$	$u(x_i) / x_i$
C_x	-	-	-	<u>0.009033608</u>
P_{std}	99.7	% w/w	0	0
m_{std}	0.01023	g	0.000079903	0.007810665
V_x	-	-	-	0.003995623
	10	mL	0.017418860	0.001741886
	25	mL	0.022279007	0.000891160
P_x	-	-	-	0.002152808
	0.05	mL	3.26917E-05	0.000653834
	0.2	mL	0.000130767	0.000653835
	0.4	mL	0.000292347	0.000730868
	0.6	mL	0.000438520	0.000730867
	4.0	mL	0.006586350	0.001646588
m_s	1.00944	g	0.000162635	<u>0.000161114</u>
V_s	-	-	-	<u>0.003478865</u>
	50	mL	0.036543353	0.000730867
	10	mL	0.017418860	0.001741886
P_1	1.0	mL	0.002921330	0.002921330
C_0	2.5054	$\mu\text{g/mL}$	0.028980705	<u>0.011567297</u>
Precision	100	-	0.869741341	<u>0.008697413</u>
Recovery	100	%	0.211723090	<u>0.002117231</u>
Combined relative uncertainty				0.017540369
Combined uncertainty				0.002176760
Expanded uncertainty				0.004353520
Content of DM (% w/w)				0.1241

Table 48 Measurement uncertainty of hydrocortisone acetate

Components	Value, x_i	Unit	$u(x_i)$	$u(x_i) / x_i$
C_x	-	-	-	<u>0.009383246</u>
P_{std}	99.1	% w/w	0	0
m_{std}	0.01028	g	0.000079903	0.007772675
V_x	-	-	-	0.003995623
	10	mL	0.017418860	0.001741886
	25	mL	0.022279007	0.000891160
P_x	-	-	-	0.003415528
	0.05	mL	3.26917E-05	0.000653834
	0.2	mL	0.000130767	0.000653835
	0.4	mL	0.000292347	0.000730868
	0.6	mL	0.000438520	0.000730867
	2.0	mL	0.006242596	0.003121298
m_s	1.00944	g	0.000162635	<u>0.000161114</u>
V_s	-	-	-	<u>0.003478865</u>
	50	mL	0.036543353	0.000730867
	10	mL	0.017418860	0.001741886
P_1	1.0	mL	0.002921330	0.002921330
C_0	2.3762	$\mu\text{g/mL}$	0.015288271	<u>0.006433916</u>
Precision	100	-	1.322289681	<u>0.013222897</u>
Recovery	100	%	0.369224412	<u>0.003692244</u>
Combined relative uncertainty				0.018167188
Combined uncertainty				0.002138278
Expanded uncertainty				0.004276556
Content of HCA (% w/w)				0.1177

Table 49 Measurement uncertainty of prednisolone

Components	Value, x_i	Unit	$u(x_i)$	$u(x_i) / x_i$
C_x	-	-	-	<u>0.008938296</u>
P_{std}	99.4	% w/w	0	0
m_{std}	0.01054	g	0.000079903	0.007580939
V_x	-	-	-	0.003995623
	10	mL	0.017418860	0.001741886
	25	mL	0.022279007	0.00089116
P_x	-	-	-	0.002541161
	0.05	mL	3.26917E-05	0.000653834
	0.2	mL	0.000130767	0.000653835
	0.4	mL	0.000292347	0.000730868
	0.6	mL	0.000438520	0.000730867
	2.0	mL	0.004258717	0.002129359
m_s	1.00944	g	0.000162635	<u>0.000161114</u>
V_s	-	-	-	<u>0.003478865</u>
	50	mL	0.036543353	0.000730867
	10	mL	0.017418860	0.001741886
P_1	1.0	mL	0.002921330	0.002921330
C_0	2.4025	$\mu\text{g/mL}$	0.060327323	<u>0.025110228</u>
Precision	100	-	1.018233765	<u>0.010182338</u>
Recovery	100	%	0.291764745	<u>0.002917647</u>
Combined relative uncertainty				0.028891830
Combined uncertainty				0.003438128
Expanded uncertainty				0.006876255
Content of PRL (% w/w)				0.1190

Table 50 Measurement uncertainty of triamcinolone acetonide

Components	Value, x_i	Unit	$u(x_i)$	$u(x_i) / x_i$
C_x	-	-	-	<u>0.008956657</u>
P_{std}	99.8	% w/w	0	0
m_{std}	0.01051	g	0.000079903	0.007602578
V_x	-	-	-	0.003995623
	10	mL	0.017418860	0.001741886
	25	mL	0.022279007	0.00089116
P_x	-	-	-	0.002541161
	0.05	mL	3.26917E-05	0.000653834
	0.2	mL	0.000130767	0.000653835
	0.4	mL	0.000292347	0.000730868
	0.6	mL	0.000438520	0.000730867
	2.0	mL	0.004258717	0.002129359
m_s	1.00944	g	0.000162635	<u>0.000161114</u>
V_s	-	-	-	<u>0.003478865</u>
	50	mL	0.036543353	0.000730867
	10	mL	0.017418860	0.001741886
P_1	1.0	mL	0.002921330	0.002921330
C_0	2.3358	$\mu\text{g/mL}$	0.028982176	<u>0.012407816</u>
Precision	100	-	1.279863274	<u>0.012798633</u>
Recovery	100	%	0.660989158	<u>0.006609892</u>
Combined relative uncertainty				0.021302575
Combined uncertainty				0.002464708
Expanded uncertainty				0.004929416
Content of TA (% w/w)				0.1157

APPENDIX D MOU



**บันทึกข้อตกลงความร่วมมือ
ทางวิชาการและการวิจัย**

ระหว่าง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

กับ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

วันจันทร์ที่ 11 มิถุนายน 2550

ณ ห้องประชุม 801 ชั้น 8 อาคาร 8

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จังหวัดนนทบุรี



บันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการและการวิจัย



ข้อตกลงเลขที่ 1/2550

ทำที่ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง
จังหวัดนนทบุรี 11000

วันที่ 11 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2550

บันทึกข้อตกลงฉบับนี้ ทำขึ้นระหว่าง กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ โดย นายแพทย์ไพจิตร วราจิต อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 88/7 หมู่ที่ 4 ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ฝ่ายหนึ่ง กับ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดย รองศาสตราจารย์ ดร.มณฑล สงวนเสริมศรี อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร สำนักงานตั้งอยู่ที่อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก อีกฝ่ายหนึ่ง

โดยที่ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการร่วมมือทางวิชาการ เพื่อพัฒนางานด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และสาธารณสุขให้สามารถแก้ไขปัญหา และสนับสนุนงานด้านสาธารณสุขในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการพัฒนาระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการด้านพันธุวิศวกรรม และด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพให้เป็นไปตามข้อกำหนด เป็นที่ยอมรับและอยู่ในชั้นนำของภูมิภาค

ทั้งนี้ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กับ มหาวิทยาลัยนเรศวร มีเจตจำนงอย่างแน่วแน่ที่จะทำความร่วมมือทางวิชาการและวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยให้เป็นไปตามบันทึกข้อตกลงระหว่างกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กับมหาวิทยาลัยนเรศวร จึงได้กำหนดข้อตกลงร่วมกัน ดังนี้

1. ด้านการวิจัย

- 1.1 ให้มีโครงการวิจัยที่ดำเนินการร่วมกัน โดยมุ่งเน้นการวิจัยที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ โดยตรงที่มีที่มาจากปัญหาสาธารณสุขและปัญหาเร่งด่วนของประเทศ ซึ่งมีตัวชี้วัดทั้งด้านสิทธิบัตรและองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น
- 1.2 ให้มีการใช้ทรัพยากรบุคคล ห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือวิทยาศาสตร์ร่วมกัน ในการปฏิบัติงาน การแลกเปลี่ยนข้อมูลทางวิชาการ และการใช้ตัวอย่างตรวจ และการทดลองในภาคสนาม

- 2 -

- 1.3 ให้มีความร่วมมือในการจัดหาและแสวงหาแหล่งทุนสนับสนุนการศึกษาวิจัยที่มีเป้าหมายร่วมกันเพื่อการดำเนินงานของทั้งสองหน่วยงานมีประสิทธิภาพและเพิ่มขีดความสามารถที่สูงขึ้น
 - 1.4 โครงการความร่วมมือของแต่ละโครงการและผลประโยชน์ที่จะได้รับจากงานวิจัยทั้งสองฝ่ายจะเจรจาเพื่อทำข้อตกลงระหว่างกันในรายละเอียดต่อไป
2. ด้านการพัฒนาระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ
- 2.1 ร่วมกันพัฒนาระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการ ทั้งด้านชั้นสูตรโรคและด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
 - 2.2 ร่วมมือในด้านการตรวจประเมินและรับรองห้องปฏิบัติการ
 - 2.3 ให้มีการร่วมมือในการแลกเปลี่ยนความรู้ การเรียน การสอนด้านระบบคุณภาพตามมาตรฐาน
3. ด้านวิชาการและการพัฒนาบุคลากร
- 3.1 มหาวิทยาลัยอัสสแควร์ จะให้การสนับสนุนการศึกษาต่อในระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอก แก่บุคลากรของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
 - 3.2 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จะให้การสนับสนุนการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยอัสสแควร์ ในด้านวิทยากรหรือการบรรยายพิเศษ รวมทั้งการฝึกปฏิบัติงานและการศึกษาดูงาน เพื่อเพิ่มประสบการณ์ทางวิชาการแก่นิสิตและบุคลากรของมหาวิทยาลัยอัสสแควร์
 - 3.3 ให้มีการพัฒนาบุคลากรของทั้งสองหน่วยงาน ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ร่วมกัน โดยการฝึกอบรม สัมมนาแลกเปลี่ยน หรือถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการ
 - 3.4 มหาวิทยาลัยอัสสแควร์ จะให้การสนับสนุนด้านระบบข้อมูลสารสนเทศทางวิชาการ เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลของการศึกษาค้นคว้าวิจัยและอ้างอิง
 - 3.5 คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยอัสสแควร์ เปิดหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ทั้งหลักสูตรภาษาไทย และหลักสูตรนานาชาติ สำหรับบุคลากรกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ในลักษณะเป็น Module โดยบุคลากรสามารถศึกษาวิจัยได้ที่หน่วยงานต้นสังกัด



- 3.6 ให้มีความร่วมมือในการจัดประชุมวิชาการและการสัมมนาฯร่วมกันในระดับในประเทศไทยและนานาชาติ
- 3.7 มหาวิทยาลัยเกษตรฯ จะมีความร่วมมือในการจัดทำหลักสูตรและหลักเกณฑ์เพื่อเสนอการพิจารณากำหนดตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ (พิเศษ) รองศาสตราจารย์ (พิเศษ) ศาสตราจารย์ (พิเศษ) แก่บุคลากรของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อความร่วมมือทางวิชาการและวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษา

4. บันทึกข้อตกลงนี้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันลงนามเป็นต้นไป มีกำหนดระยะเวลา 5 ปี ซึ่งครบกำหนดในวันที่ 11 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2555 หากคู่สัญญาประสงค์จะให้ผลบังคับใช้ต่อไป จะต้องมาทำความตกลงกันใหม่ก่อนข้อตกลงนี้สิ้นสุดภายใน 30 (สามสิบวัน)

5. ข้อตกลงนี้ จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ โดยทั้งสองฝ่ายเห็นชอบร่วมกันและจัดทำเป็นหนังสือแนบท้ายไว้กับบันทึกนี้ และให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลงนี้

เอกสารแนบท้ายบันทึกข้อตกลงนี้ ซึ่งทั้งสองฝ่ายได้ลงนามร่วมกันและลงวันที่ทุกแผ่น นับแต่วันลงนามในบันทึกข้อตกลงนี้เป็นต้นไป ให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลงนี้

ข้อความใดในเอกสารแนบท้ายบันทึกข้อตกลงที่ขัดแย้งกับข้อความในบันทึกข้อตกลงนี้ ให้ใช้ข้อความในบันทึกข้อตกลงนี้บังคับ

6. บรรดาคำบอกกล่าวหรือการให้ความยินยอมหรือความเห็นชอบใด ๆ ที่มีขึ้นตามบันทึกข้อตกลงนี้ ต้องทำเป็นหนังสือและส่งโดยบุคคล หรือโดยทางไปรษณีย์ลงทะเบียนไปยังที่อยู่ของคู่สัญญาตามที่ปรากฏข้างต้น และให้มีผลเมื่อได้รับคำบอกกล่าว คู่สัญญาฝ่ายหนึ่งอาจเปลี่ยนแปลงที่อยู่ได้โดยการส่งหนังสือบอกกล่าวไปยังคู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่ง ตามวิธีการที่ระบุไว้ข้างต้น

7. บรรดาข้อมูลต่าง ๆ ที่ทั้งสองฝ่ายหรือฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งได้รับทราบจากข้อตกลงตามบันทึกฉบับนี้ ทั้งสองฝ่ายตกลงจะเก็บรักษาไว้เป็นความลับ และจะไม่นำไปเปิดเผยแก่บุคคลอื่น ๆ หรือนำไปกระทำกรณใด ๆ ไม่ว่าจะได้ประโยชน์หรือไม่ก็ตาม เว้นแต่จะได้รับ ความยินยอมเป็นหนังสือจากอีกฝ่ายหนึ่งก่อน



บันทึกข้อตกลงนี้ ทำขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน ทั้งสองฝ่ายได้อ่านและเข้าใจ
ข้อความดีโดยตลอดแล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐานต่อหน้าพยานและเก็บไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

ลงชื่อ
(นายแพทย์ อธิศักดิ์ อธิการแพทย์)
อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ลงชื่อ 5
(รองศาสตราจารย์ ดร. มิ่งกร ประพันธ์วิวัฒน์)
อธิการบดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ลงชื่อ 12-8 พยาน
(นายแพทย์ อำนวย กาจีนะ)
รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ลงชื่อ พยาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สรณ ว่องวิไลรัตน์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

ลงชื่อ พยาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มิ่งกร ประพันธ์วิวัฒน์)
คณบดีคณะเภสัชศาสตร์



ข้อตกลงค้ำขายบันทึกความร่วมมือทางวิชาการและการวิจัย
ระหว่าง
มหาวิทยาลัยอัสเรศวร กับ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์



วันที่ 3 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2551

ตามที่ มหาวิทยาลัยอัสเรศวร และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้มีความร่วมมือกันในด้านกรวิจัย
ด้านการพัฒนาระบบประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ และด้านวิชาการและการพัฒนาบุคลากรซึ่งในความร่วมมือ
ดังกล่าว อาจก่อให้เกิดผลประโยชน์ขึ้น ดังนั้น มหาวิทยาลัยอัสเรศวร และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จึงได้ทำ
ข้อตกลงค้ำขายฯ เพื่อแบ่งปันผลประโยชน์ที่จะเกิดจากความร่วมมือระหว่างสองหน่วยงาน ดังนี้

ข้อ 1. การกำหนดการเป็นเจ้าของผลงาน (Ownership) และเจ้าของผลงานร่วม (Co-Ownership)
ให้ดำเนินการเจรจาตกลงและทำสัญญาก่อน ในแต่ละโครงการวิจัยที่มีความร่วมมือกันเป็นกรณีไป
โดยพิจารณาจากเงินที่ลงทุนหรือทรัพย์สินอื่น ๆ ตามสัดส่วนที่ตกลงกัน

ข้อ 2. ผลงานวิจัยที่สามารถจดสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร ฯลฯ ได้ ให้เจ้าของผลงานเป็นผู้ยื่นขอ
โดยมีหน่วยงานทั้งสองเป็นผู้ทรงสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตรนั้น และให้แบ่งผลประโยชน์ให้แก่เจ้าของผลงาน
ก้ำเจ้าของผลงานร่วม ในสัดส่วนตามที่ตกลงกันไว้ในข้อ 1

ข้อ 3. การนำเสนอผลงานทางวิชาการ การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย ให้หัวหน้าโครงการ
ทั้งสองฝ่าย ที่ทวนตกลงในเรื่องลำดับชื่อนักวิจัย (Authorship) ในผลงานดังกล่าว แล้วจะบูรณะและเลือกข้อตกลงใน
ไว้ในเอกสารโครงการวิจัยที่จัดทำร่วมกัน และถือเป็นเอกสารแนบท้ายของสัญญาฉบับข้อ 1

ข้อ 4. ตัวเล่มวิทยานิพนธ์เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยอัสเรศวร ซึ่งต้องมีข้อความระบุให้ชัดเจน
ในวิทยานิพนธ์ถึงการเป็นเจ้าของผลงาน และเจ้าของผลงานร่วมในงานวิจัยฉบับข้อ 1 ทั้งนี้ การนำข้อมูลใน
วิทยานิพนธ์นั้นไม่ว่าทั้งหมดหรือแค่บางส่วนไปดำเนินการด้านทรัพย์สินทางปัญญา กระทำได้โดยเจ้าของผลงาน
ซึ่งถือว่าเป็นการชอบด้วยกฎหมาย และเป็นสิทธิโดยชอบธรรมทุกกรณีของเจ้าของผลงาน และให้มีการตกลง
แบ่งปันผลประโยชน์ให้แก่เจ้าของผลงานกับเจ้าของผลงานร่วมในสัดส่วนตามที่ตกลงกันไว้ในข้อ 1 และข้อ 2

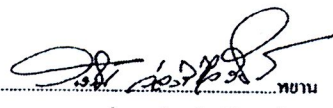


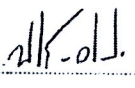
- 2 -


เพื่อเป็นหลักฐาน มหาวิทยาลัยนเรศวร และกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้อ่านข้อตกลง
 ต่อท้ายบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการและการวิจัย ฉบับลงวันที่ 11 มิถุนายน 2550 โดยตลอดแล้วเห็นว่า
 ถูกต้องตรงตามเจตนารมณ์ทุกประการ จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และเก็บไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ


ลงชื่อ 
 (รองศาสตราจารย์ ดร. มณฑล สุวรรณเสถียร)
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร

ลงชื่อ 
 (นายแพทย์ปิยะ ธีระศุภติกานนท์)
 อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ลงชื่อ  พยาน
 (รองศาสตราจารย์ ดร.ธรินทร์ ว่องวิไลรัตน์)
 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์

ลงชื่อ  พยาน
 (นายแพทย์พงศ์พันธ์ วงศ์มณี)
 รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ลงชื่อ  พยาน
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มังกร ประพันธ์วิวัฒน์)
 คณบดีคณะเกษตรศาสตร์

ลงชื่อ  พยาน
 (นายแพทย์ประวิทย์ เตศิริวัฒน์)
 คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์

APPENDIX E The presentation

Simultaneous determination of hydroquinone, retinoic acid and corticosteroids in whitening products by HPLC–MS

Laweng Nilmanee,¹ Sukkid Yasothornsrikul² and Nawaporn Anantasinkul¹
¹Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health Nonthaburi 11000
Tel 0-2951-0000 Ext. 98120 Fax 0-2591-5436 E-mail: tim2513@gmail.com
²Office of the President Naresuan University Phitsanulok 65000
Tel 0-5596-2344 E-mail: sukkid@gmail.com

Abstract

A new method for simultaneously detect, confirm and determine hydroquinone (HQ), retinoic acid (RA), betamethasone (BM), betamethasone 17-valerate (BMV), dexamethasone (DM), hydrocortisone acetate (HCA), prednisolone (PRL) and triamcinolone acetonide (TA) in whitening products using HPLC – MS is described. The sample was separated by HPLC on a BDS Hypersil C8 column (150 mm x 3 mm, 3 µm) using acetonitrile and 0.1% formic acid in water as mobile phase, and the analytes were determined using electrospray mass spectrometry in positive mode. The validation data showed the system linearity over the concentration range of 1.5-60 µg/mL for HQ, 0.05-2 µg/mL for RA, 0.4-16.3 µg/mL for BM, 0.1-4.2 µg/mL for BMV, 0.4-16.7 µg/mL for DM, 0.2-8.3 µg/mL for HCA, 0.2-8.1 µg/mL for PRL and 0.2-8.2 µg/mL for TA with correlation coefficients (r) higher than 0.995. Average recoveries ranged from 95.5-109.3%. For repeatability, relative standard deviations ranged of 0.84-1.81%. There is no significant difference between test results of different time (p>0.05). Limits of detection were from 0.0001-0.003% w/w and limits of quantitation ranged from 0.0004-0.01% w/w. The expanded relative measurement uncertainty ranged from 3.03-8.86% of reported concentration at 95% confidence. The validation data was within the specification of the analytical method and showed the validity of the method. The HPLC-MS method developed was successfully applied to the analysis of cosmetic product samples.

Keyword: Hydroquinone/ Retinoic acid/ Corticosteroids/ HPLC-MS

*Corresponding author. E-mail: tim2513@gmail.com

BIOGRAPHY



BIOGRAPHY

- Name –Surname** Laweng Nilmanee
- Date of Birth** October 28, 1970
- Address** 1/339 Moo 12 Tambon Bangrakpattana, Amphor
Bangbuathong, Nonthaburi Province, Thailand 56110
- Work Place** Bureau of Cosmetics and Hazardous Substances,
Department of Medical Sciences, Ministry of Public
Health, Nonthaburi Province Thailand
- Position** Medical Scientist Professional
- Work Experiences**
- 1997 Division of Cosmetics and Hazardous Substances,
Department of Medical Sciences, Ministry of Public
Health, Nonthaburi Province Thailand
- Education Background**
- 1993 B.Sc. (Chemistry), Ubon Ratchatani Teacher College,
Thailand
- Publication**
- Nilmanee, L., Yasothornsrikul, S and Anantasinkul, N. (2012). Simultaneous determination of hydroquinone, retinoic acid and corticosteroids in whitening products by HPLC-MS. In **Proceeding of the 4th Science Research Conference**. Phisanulok: Naresuan University.

